

PCT

MAY 02 2001

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

TECH CENTER 1600/2900

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

Applicant's or agent's file reference 18212P WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/05710	International filing date (day/month/year) 06 August 1999 (06.08.99)	Priority date (day/month/year) 06 August 1998 (06.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07F 9/10		
Applicant MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24 January 2000 (24.01.00)	Date of completion of this report 30 October 2000 (30.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/05710

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-185, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-42, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/05710

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 42	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1 - 42	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 42	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents (D) cited in the search report; the same numbering will be used in further proceedings:

D1: WO-A-97/30058  
D2: EP-A-0 507 337  
D3: EP-A-0 534 445  
D4: DE-A-40 13 632  
D5: WO-A-99/09037

The present application relates to phospholipid-type compounds.

#### 1. Novelty (PCT Article 33(2))

The present application meets the requirement of novelty within the meaning of PCT Article 33(2), because the subjects of the claims are not disclosed by the available prior art. The compounds of general formula I according to the present Claim 1 can be regarded as a selection from the technical teaching of the available prior art documents.

.../...



(Continuation of V.2)

- i. Document D1 discloses in generic form phosphatidyl compounds (general formula A, page 2) which also include the special compounds of general formula (I) according to the present Claim 1, because the corresponding substituents in D1 may also have the meaning "unsaturated alkyl or acyl radical". The examples given in D1 differ from the presently claimed compounds in that certain requirements must be satisfied by the radicals  $R_1$  and  $R_2$  according to Claim 1 (wherein  $q \neq 8$  for  $p + q = 14, 16, \text{ or } 18$  or  $20 \dots$ , see the top of page 188).
- ii. Documents D2 and D3 also disclose structurally closely related compounds (D2: general formula I, R is an erucyl, brassidyl or nervonyl radical; D3: general formula I,  $R^1$  see page 2, lines 43 - 46) which are excluded in the present application by the definition of the radicals  $R^1$  and  $R^2$  (wherein  $q \neq 8$  for  $p + q = 14, 16, \text{ or } 18$  or  $20 \dots$ , see the top of page 188).
- iii. The compounds disclosed in document D4 (see pages 7 ff., step c)) likewise differ from the presently claimed compounds by the nature of the substituents  $R_1$  and  $R_2$ .

2. Inventive step (PCT Article 33(3))

- 2.1. The technical problem to be solved by the present invention appears to be to provide improved phospholipid-type compounds for diverse applications. In view of the compounds disclosed in documents D1 to D4, it may be assumed that a person skilled in the

.../...



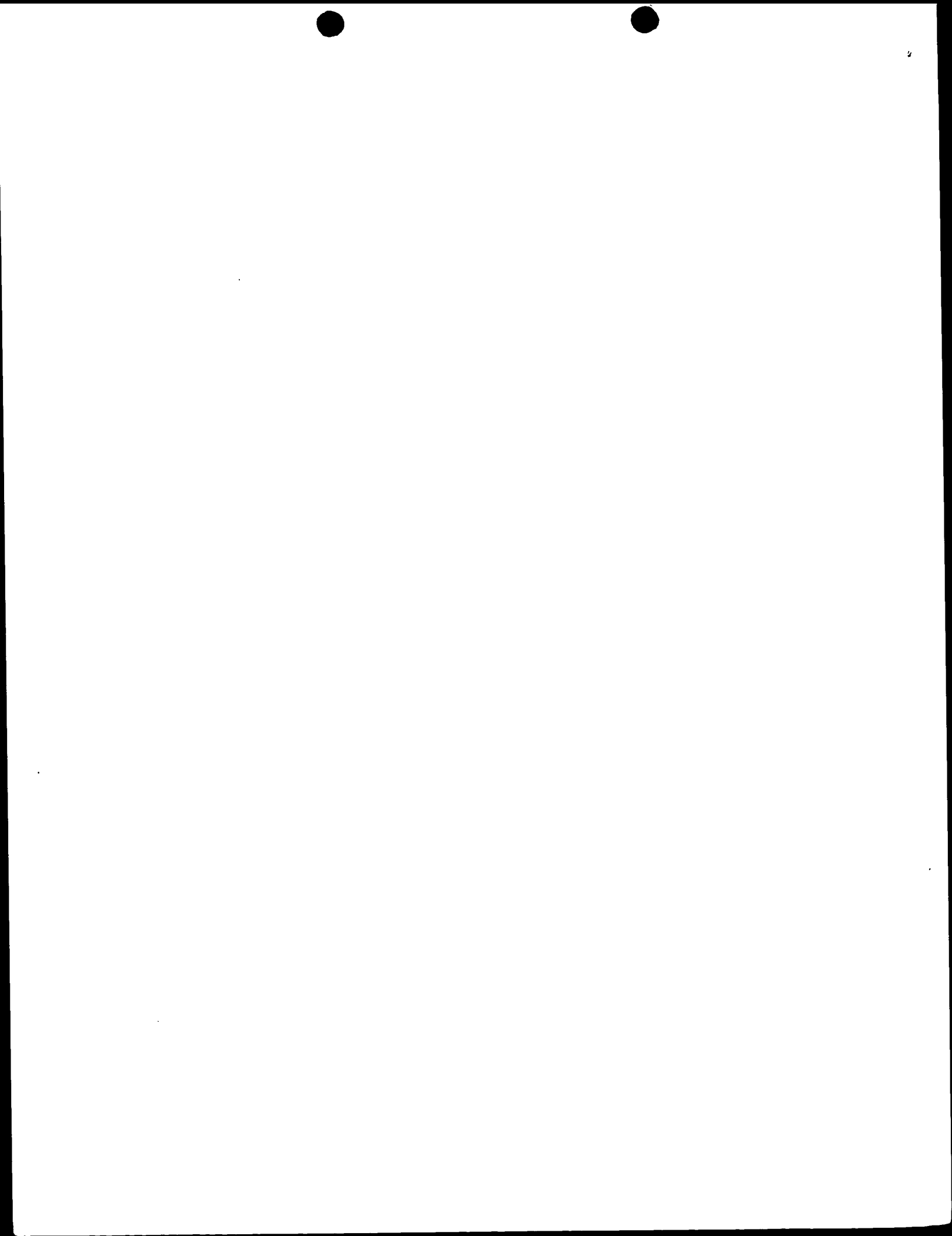
(Continuation of V.2)

art modifies the structures of the compounds disclosed in said documents within the scope of the general definitions, that is, for example for the substituents  $R^1$  and  $R^2$  according to the prior art, he uses not the radicals from naturally occurring fatty acids which are explicitly disclosed in the examples (and excluded by disclaimer from the scope of the present Claim 1) but other radicals also covered by the definition of said substituents  $R^1$  and  $R^2$ . He will presumably also vary the position of the double bond(s). However, the fact that he will also encounter compounds whose activity varies, that is, may possibly be better, cannot be regarded as the result of an inventive step.

2.2. Although it was shown in the present application that specific displacement of the double bond may lead to improvement of the antitumoural properties (Example 5, page 34), this cannot be considered to warrant acknowledgement of the presence of inventive step for the entire scope of the very broadly worded Claim 1, but only for the class of compounds in which the position of the double bond differs from the prior art and can therefore be regarded as a decisive new feature.

2.3. However, it is also explained in the present description that the number of methyl groups separating the several double bonds from one another affects the activity of the compounds obtained (page 35, last paragraph and Table 2). This, however, appears to concern a different distinguishing feature with which the technical problem is solved by means of an alternative. At present, therefore, two

.../...



(Continuation of V.2)

alternative solutions to a technical problem appear to be claimed, and this could give rise to further objections concerning unity of invention (PCT Rule 13.1).

2.4. It seems, therefore, that the present Claim 1 in its present scope does not meet the requirement of PCT Article 33(3). It should be noted that a selection from the prior art can only be regarded as the result of an inventive step if the selected range appears to be narrow and sufficiently different from any previously published examples. These requirements do not appear to be satisfied in the present case.

2.5. The method of preparation of unsaturated (Z) fatty acids or (Z) alkenols which is claimed in Claim 34 also relates to the preparation of known compounds (see page 18, lines 5 - 7). The claimed method appears to include method steps which are generally known to those skilled in the art. For an inventive step to be nevertheless acknowledged in such a case, the method must be a method for the preparation of compounds which are considered to be inventive or for the preparation of their starting materials. However, it seems from the present application that, for example, a compound I in which A is a nervonyl radical cannot be regarded as per the invention. In the description, however, it is explicitly pointed out that said method also relates to the preparation of nervonic acid (page 18, lines 5 - 7). Thus, the presence of an inventive step could not be acknowledged for the entire scope of Claim 34 even if

.../...





(Continuation of V.2)

a new product Claim 1 were to meet the requirements of PCT Article 33(3).

2.6. At present, the subject matter of each the remaining claims does not appear to involve an inventive step either.

2.7. Consequently, the present application does not meet the requirements of PCT Article 33(3).

3. Industrial applicability (PCT Article 33(4))

Is acknowledged for all the present claims.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/05710

## Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI.1

Document D5 was published after the priority date of the present application but before its international filing date. Should the priority of the present application be invalid, the contents of D5 would therefore be regarded as prior art.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/05710

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite documents D1 to D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/05710

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The present Claim 34 is unclear and therefore does not meet the requirements of PCT Article 6. The compounds of formulae (X) and (XI), supplemented by the missing H, do not appear to yield compounds which can be termed (Z) fatty acids or (Z) alkenols.





# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 02 NOV 2000

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 18212P WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05710	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 06/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07F9/10		
Anmelder MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ...et al		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 24/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 30.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Zellner, A Tel. Nr. +49 89 2399 8078 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-185                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-42                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.2(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,              Seiten:
- ☐ Ansprüche,                Nr.:
- ☐ Zeichnungen,              Blatt:



5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-42
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VI. Bestimmte angeführte Unterlagen**

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**



In diesem Bescheid werden folgende, im Recherchenbericht zitierte Dokumente (D) genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

- D1: WO-A-97 30058
- D2: EP-A-0 507 337
- D3: EP-A-0 534 445
- D4: DE-A-40 13 632
- D5: WO-A-99 09037

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf phospholipidartige Verbindungen.

zu Punkt V

1. Neuheit (Art. 33(2) PCT)

Die vorliegende Anmeldung erfüllt das Erfordernis der Neuheit im Sinne des Art. 33(2) PCT, da der Gegenstand der Ansprüche durch den vorliegenden Stand der Technik nicht offenbart wird. Die Verbindungen der allg. Formel I gemäß vorliegendem Anspruch 1 können als Auswahl aus der technischen Lehre der vorliegenden Dokumente des Standes der Technik erachtet werden.

- i. Dokument D1 offenbart in generischer Form Phosphatidylverbindungen (allg. Formel A, S. 2), die auch die speziellen Verbindungen der allg. Formel (I) gemäß vorliegendem Anspruch 1 umfassen, da die entsprechenden Substituenten in D1 auch in der Bedeutung eines "ungesättigten Alkyl- oder Acylrestes" auftreten können. Die in D1 angegebenen Beispielen unterscheiden sich von den gegenwärtig beanspruchten Verbindungen dadurch, daß durch die Reste  $R_1$  bzw.  $R_2$  gemäß Anspruch 1 bestimmte Anforderungen erfüllt werden müssen (für  $q$  [SPEC0663] 8 für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist ... sh. S. 188 o).
- ii. Die Dokumente D2 und D3 offenbaren ebenfalls strukturell eng verwandte Verbindungen (D2: allg. Formel I,  $R$  = Erucyl, Brassidyl- oder Nervonyl-Rest; D3: allg.





Formel I,  $R^1$  sh. S. 2, Zeilen 43-46), die in der vorliegenden Anmeldung durch die Definition der Reste  $R^1$  bzw.  $R^2$  ausgeschlossen werden (für  $q \neq 8$  für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist ... sh. Anspruch 1, S. 188 o).

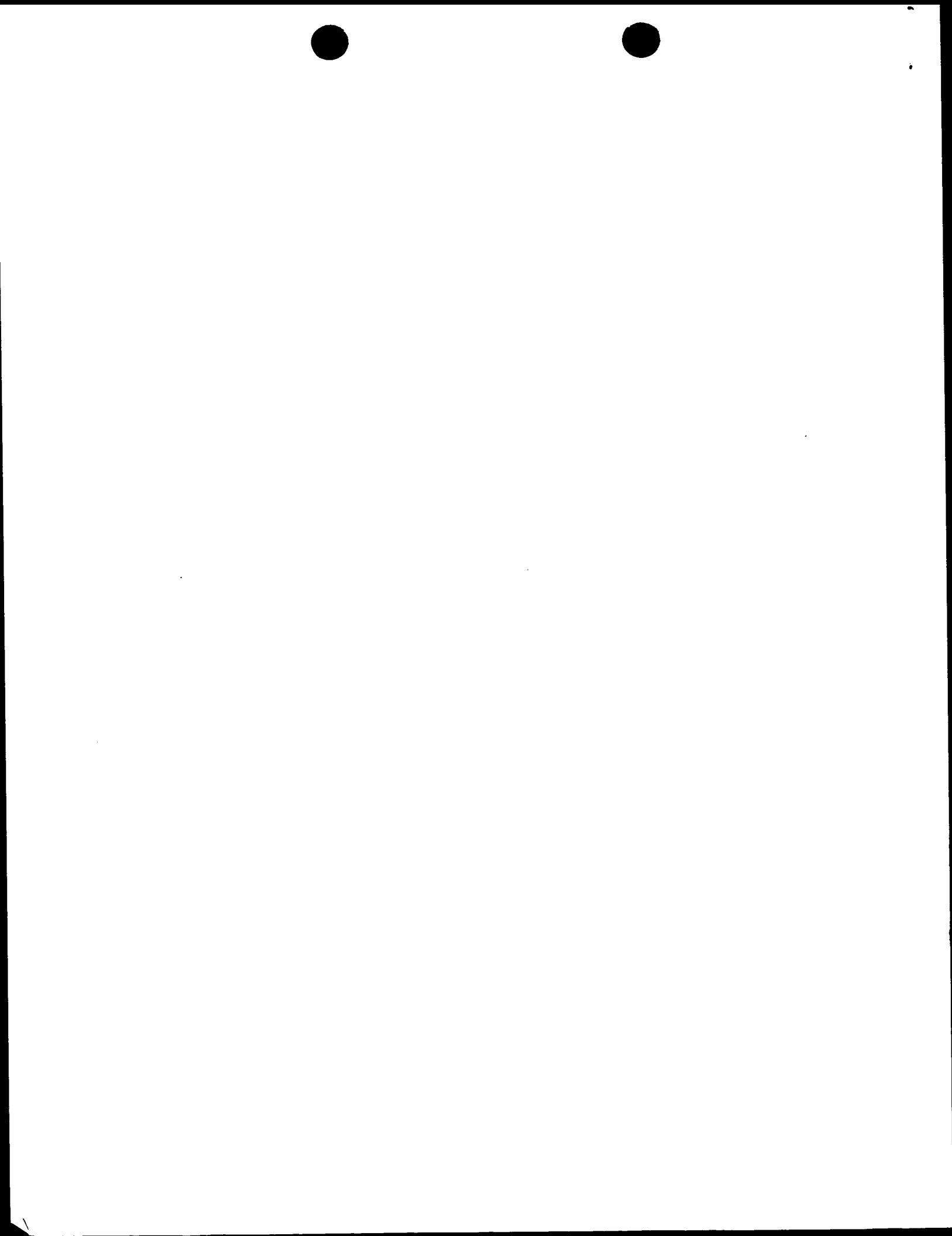
- iii. Die im Dokument D4 offenbarten Verbindungen (S. 7 ff, Stufe c)) unterscheiden sich von den gegenwärtig beanspruchten ebenfalls durch die Natur der Substituenten  $R_1$  bzw.  $R_2$ .

2. Erfinderische Tätigkeit (Art. 33(3) PCT)

- 2.1. Die durch die vorliegende Anmeldung zu lösende technische Aufgabe kann in der Bereitstellung von verbesserten phospholipidartigen Verbindungen für diverse Anwendungen gesehen werden. Mit Blick auf die in den Dokumenten D1 bis D4 offenbarten Verbindungen ist davon auszugehen, daß der Fachmann die Strukturen der in den Beispielen der besagten Dokumente offenbarten Verbindungen innerhalb der allgemeinen Definitionen abändert, also beispielsweise für die Substituenten  $R^1$  bzw.  $R^2$  gemäß Stand der Technik nicht die explizit in den Beispielen offenbarten (und durch Disclaimer vom Umfang der vorliegenden Anspruches 1 ausgenommenen) Reste von natürlich vorkommenden Fettsäuren verwendet, sondern andere, ebenfalls unter die Definition der besagten Substituenten  $R^1$  bzw.  $R^2$  fallende Reste. Es muß dabei angenommen werden, daß er auch die Position der Doppelbindung(en) variieren wird. Die Tatsache, daß er hierbei auch auf Verbindungen stoßen wird, deren Wirksamkeit variiert, also gegebenenfalls auch besser sein kann, kann jedoch nicht als das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit angesehen werden.
- 2.2. Auch wenn in der vorliegenden Anmeldung aufgezeigt wurde, daß eine gezielte Verschiebung der Doppelbindung zu einer Verbesserung der antitumoralen Eigenschaften führen kann (Beispiel 5, S. 34), so kann dies nicht als Grundlage zur Anerkennung des Vorliegens von erfinderischer Tätigkeit für den gesamten Umfang des sehr breit gefaßten Anspruches 1 herangezogen werden, sondern lediglich für die Klasse von Verbindungen, deren Stellung der Doppelbindung sich vom Stand der Technik unterscheidet und somit als entscheidendes neues Merkmal angesehen werden kann.



- 2.3. In der vorliegenden Beschreibung wird jedoch auch erläutert, daß sich die Anzahl der mehrere Doppelbindungen voneinander trennenden Methylengruppen entscheidend auf die Wirksamkeit der erhaltenen Verbindungen auswirkt (S. 35, letzter Absatz und Tabelle 2). Es scheint sich hierbei jedoch um ein anderes Unterscheidungsmerkmal zu handeln, wodurch das technische Problem durch eine Alternative gelöst wird. Dadurch scheinen gegenwärtig zwei alternative Lösungen eines technischen Problems beansprucht, dies könnte zu weiteren Beanstandungen bezüglich Einheitlichkeit der Erfindung führen (Regel 13.1 PCT).
- 2.4. Es scheint somit, daß der vorliegende Anspruch 1 in seiner gegenwärtigen Breite das Erfordernis des Art. 33(3) PCT nicht erfüllt. Es sei darauf verwiesen, daß eine Auswahl aus dem Stand der Technik nur dann als das Ergebnis von erfinderischer Tätigkeit angesehen werden kann, wenn der ausgewählte Bereich als eng anzusehen ist und weit genug von eventuell vorveröffentlichten Beispielen liegt. Diese Erfordernisse scheinen im vorliegenden Fall nicht erfüllt.
- 2.5. Das im Anspruch 34 beanspruchte Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenolen bezieht sich auch auf die Darstellung bekannter Verbindungen (siehe S. 18, Z. 5-7). Bei dem beanspruchten Verfahren scheint es sich um dem Fachmann allg. bekannte Verfahrensschritte zu handeln. Um in einem solchen Falle trotzdem das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit anerkennen zu können, wird vorausgesetzt, daß es sich dabei um ein Verfahren zur Herstellung von als erfinderisch angesehenen Verbindungen bzw. deren Ausgangsstoffe handelt. Aus den vorliegenden Anmeldungsunterlagen scheint jedoch hervorzugehen, daß beispielsweise eine Verbindung I mit A = Nervonylrest nicht als erfindungsgemäß anzusehen ist. Im Beschreibungsteil wird jedoch explizit darauf verwiesen, daß sich das besagte Verfahren auch auf die Darstellung von Nervonsäure bezieht (S. 18, Z. 5-7). Somit kann das Vorliegen von erfinderischer Tätigkeit auch dann nicht für den vollen Umfang von Anspruch 34 anerkannt werden, wenn ein neuer Produktanspruch 1 die Erfordernisse des Art. 33(3) erfüllen würde.
- 2.6. Gegenwärtig scheint auch der Gegenstand der verbleibenden Ansprüche für sich genommen nicht als auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.
- 2.7. Die vorliegende Anmeldung erfüllt somit nicht die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT.



3. Industrielle Anwendbarkeit (Art. 33(4) PCT)

Wird anerkannt für alle vorliegenden Ansprüche.

zu Punkt VI

Dokument D5 wurde nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung, aber vor dem Datum dessen internationalen Anmeldung veröffentlicht. Bei ungültiger Priorität der vorliegenden Anmeldung würde daher sein Inhalt als zum Stand der Technik gehörig betrachtet werden.

zu Punkt VII

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)(ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 bis D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

zu Punkt VIII

Der vorliegende Anspruch 34 ist unklar und erfüllt daher nicht die Erfordernisse des Art. 6 PCT. Die Verbindungen der Formeln (X) und (XI) scheinen, ergänzt durch das fehlende H, keine Verbindungen zu ergeben, die als (Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenole bezeichnet werden können.



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WEICKMANN, H.  
Kopernikusstrasse 9  
D-81679 München  
ALLEMAGNE

Weickmann

E 15. NOV. 1999

Frist:  
Patentanwälte

Date of mailing (day/month/year) 04 November 1999 (04.11.99)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference 18212P WO	
International application No. PCT/EP99/05710	International filing date (day/month/year) 06 August 1999 (06.08.99)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant      ☒ the inventor      ☐ the agent      ☐ the common representative

Name and Address HOTTKOWITZ, Thomas Rosdorfer Weg 8 D-37073 Göttingen Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person      ☐ the name      ☒ the address      ☐ the nationality      ☐ the residence

Name and Address HOTTKOWITZ, Thomas Kleingasse 8 D-67435 Neustadt an der Weinstrasse Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer V. Gross
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38



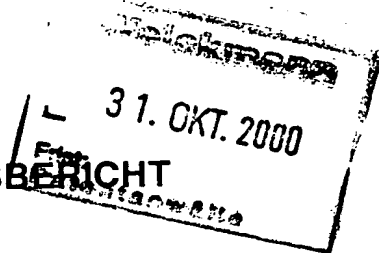


# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)





Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 18212P WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05710	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/08/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 06/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07F9/10		
Anmelder MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ...et al		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  24/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  30.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Zellner, A  Tel. Nr. +49 89 2399 8078 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-185                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-42                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 43.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,              Seiten:
- ☐ Ansprüche,                Nr.:
- ☐ Zeichnungen,              Blatt:



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/05710

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-42
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-42
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

## VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt



In diesem Bescheid werden folgende, im Recherchenbericht zitierte Dokumente (D) genannt; die Numerierung wird auch im weiteren Verfahren beibehalten:

- D1: WO-A-97 30058
- D2: EP-A-0 507 337
- D3: EP-A-0 534 445
- D4: DE-A-40 13 632
- D5: WO-A-99 09037

Die vorliegende Anmeldung bezieht sich auf phospholipidartige Verbindungen.

zu Punkt V

1. Neuheit (Art. 33(2) PCT)

Die vorliegende Anmeldung erfüllt das Erfordernis der Neuheit im Sinne des Art. 33(2) PCT, da der Gegenstand der Ansprüche durch den vorliegenden Stand der Technik nicht offenbart wird. Die Verbindungen der allg. Formel I gemäß vorliegendem Anspruch 1 können als Auswahl aus der technischen Lehre der vorliegenden Dokumente des Standes der Technik erachtet werden.

- i. Dokument D1 offenbart in generischer Form Phosphatidylverbindungen (allg. Formel A, S. 2), die auch die speziellen Verbindungen der allg. Formel (I) gemäß vorliegendem Anspruch 1 umfassen, da die entsprechenden Substituenten in D1 auch in der Bedeutung eines "ungesättigten Alkyl- oder Acylrestes" auftreten können. Die in D1 angegebenen Beispielen unterscheiden sich von den gegenwärtig beanspruchten Verbindungen dadurch, daß durch die Reste  $R_1$  bzw.  $R_2$  gemäß Anspruch 1 bestimmte Anforderungen erfüllt werden müssen (für  $q$  [SPEC0663] 8 für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist ... sh. S. 188 o).
- ii. Die Dokumente D2 und D3 offenbaren ebenfalls strukturell eng verwandte Verbindungen (D2: allg. Formel I,  $R$  = Erucyl, Brassidyl- oder Nervonyl-Rest; D3: allg.





Formel I,  $R^1$  sh. S. 2, Zeilen 43-46), die in der vorliegenden Anmeldung durch die Definition der Reste  $R^1$  bzw.  $R^2$  ausgeschlossen werden (für  $q \neq 8$  für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist ... sh. Anspruch 1, S. 188 o).

- iii. Die im Dokument D4 offenbarten Verbindungen (S. 7 ff, Stufe c)) unterscheiden sich von den gegenwärtig beanspruchten ebenfalls durch die Natur der Substituenten  $R_1$  bzw.  $R_2$ .

## 2. Erfinderische Tätigkeit (Art. 33(3) PCT)

2.1. Die durch die vorliegende Anmeldung zu lösende technische Aufgabe kann in der Bereitstellung von verbesserten phospholipidartigen Verbindungen für diverse Anwendungen gesehen werden. Mit Blick auf die in den Dokumenten D1 bis D4 offenbarten Verbindungen ist davon auszugehen, daß der Fachmann die Strukturen der in den Beispielen der besagten Dokumente offenbarten Verbindungen innerhalb der allgemeinen Definitionen abändert, also beispielsweise für die Substituenten  $R^1$  bzw.  $R^2$  gemäß Stand der Technik nicht die explizit in den Beispielen offenbarten (und durch Disclaimer vom Umfang der vorliegenden Anspruches 1 ausgenommen) Reste von natürlich vorkommenden Fettsäuren verwendet, sondern andere, ebenfalls unter die Definition der besagten Substituenten  $R^1$  bzw.  $R^2$  fallende Reste. Es muß dabei angenommen werden, daß er auch die Position der Doppelbindung(en) variieren wird. Die Tatsache, daß er hierbei auch auf Verbindungen stoßen wird, deren Wirksamkeit variiert, also gegebenenfalls auch besser sein kann, kann jedoch nicht als das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit angesehen werden.

2.2. Auch wenn in der vorliegenden Anmeldung aufgezeigt wurde, daß eine gezielte Verschiebung der Doppelbindung zu einer Verbesserung der antitumoralen Eigenschaften führen kann (Beispiel 5, S. 34), so kann dies nicht als Grundlage zur Anerkennung des Vorliegens von erfinderischer Tätigkeit für den gesamten Umfang des sehr breit gefaßten Anspruchs 1 herangezogen werden, sondern lediglich für die Klasse von Verbindungen, deren Stellung der Doppelbindung sich vom Stand der Technik unterscheidet und somit als entscheidendes neues Merkmal angesehen werden kann.



- 2.3. In der vorliegenden Beschreibung wird jedoch auch erläutert, daß sich die Anzahl der mehrere Doppelbindungen voneinander trennenden Methylengruppen entscheidend auf die Wirksamkeit der erhaltenen Verbindungen auswirkt (S. 35, letzter Absatz und Tabelle 2). Es scheint sich hierbei jedoch um ein anderes Unterscheidungsmerkmal zu handeln, wodurch das technische Problem durch eine Alternative gelöst wird. Dadurch scheinen gegenwärtig zwei alternative Lösungen eines technischen Problems beansprucht, dies könnte zu weiteren Beanstandungen bezüglich Einheitlichkeit der Erfindung führen (Regel 13.1 PCT).
- 2.4. Es scheint somit, daß der vorliegende Anspruch 1 in seiner gegenwärtigen Breite das Erfordernis des Art. 33(3) PCT nicht erfüllt. Es sei darauf verwiesen, daß eine Auswahl aus dem Stand der Technik nur dann als das Ergebnis von erfinderischer Tätigkeit angesehen werden kann, wenn der ausgewählte Bereich als eng anzusehen ist und weit genug von eventuell vorveröffentlichten Beispielen liegt. Diese Erfordernisse scheinen im vorliegenden Fall nicht erfüllt.
- 2.5. Das im Anspruch 34 beanspruchte Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenolen bezieht sich auch auf die Darstellung bekannter Verbindungen (siehe S. 18, Z. 5-7). Bei dem beanspruchten Verfahren scheint es sich um dem Fachmann allg. bekannte Verfahrensschritte zu handeln. Um in einem solchen Falle trotzdem das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit anerkennen zu können, wird vorausgesetzt, daß es sich dabei um ein Verfahren zur Herstellung von als erfinderisch angesehenen Verbindungen bzw. deren Ausgangsstoffe handelt. Aus den vorliegenden Anmeldungsunterlagen scheint jedoch hervorzugehen, daß beispielsweise eine Verbindung I mit A = Nervonylrest nicht als erfindungsgemäß anzusehen ist. Im Beschreibungsteil wird jedoch explizit darauf verwiesen, daß sich das besagte Verfahren auch auf die Darstellung von Nervonsäure bezieht (S. 18, Z. 5-7). Somit kann das Vorliegen von erfinderischer Tätigkeit auch dann nicht für den vollen Umfang von Anspruch 34 anerkannt werden, wenn ein neuer Produktanspruch 1 die Erfordernisse des Art. 33(3) erfüllen würde.
- 2.6. Gegenwärtig scheint auch der Gegenstand der verbleibenden Ansprüche für sich genommen nicht als auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.
- 2.7. Die vorliegende Anmeldung erfüllt somit nicht die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT.



3. Industrielle Anwendbarkeit (Art. 33(4) PCT)

Wird anerkannt für alle vorliegenden Ansprüche.

zu Punkt VI

Dokument D5 wurde nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung, aber vor dem Datum dessen internationalen Anmeldung veröffentlicht. Bei ungültiger Priorität der vorliegenden Anmeldung würde daher sein Inhalt als zum Stand der Technik gehörig betrachtet werden.

zu Punkt VII

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)(ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 bis D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

zu Punkt VIII

Der vorliegende Anspruch 34 ist unklar und erfüllt daher nicht die Erfordernisse des Art. 6 PCT. Die Verbindungen der Formeln (X) und (XI) scheinen, ergänzt durch das fehlende H, keine Verbindungen zu ergeben, die als (Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenole bezeichnet werden können.



PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

im Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) 18212P WO

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG Neuartige Phospholipide mit synthetischen, ungesättigten Alkyl- und Acylketten

## Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der  
Wissenschaften e. V.  
Hofgartenstraße 8  
D-80539 München  
DE

☐ Diese Person ist  
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):  
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsländer

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

## Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

EIBL, Hansjörg  
Heinrich-Deppe-Ring 22  
D-37120 Bovenden-Eddigehausen  
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nachstehenden  
Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsländer

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Weickmann H., Weickmann F.A., Huber B.,  
Liska H., Prechtel J., Böhm B., Weiß W.,  
Tiesmeyer J., Herzog M., Ruttensperger, B.  
Kopernikusstraße 9, 81679 München /DE

Telefonnr.:

089/ 455 63-0

Telefaxnr.:

089/ 455 63-999

Fernschreibnr.:

522 621 wepat d

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und stattdessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.





Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HOTTKOWITZ, Thomas  
Rosdorfer Weg 8  
D-37073 Göttingen  
DE

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

- ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.



1  
1  
1

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

**Regionales Patent**

- ☐ AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) .....

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate            | <input type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien .....                          | <input type="checkbox"/> LS Lesotho .....                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                          | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                        | <input type="checkbox"/> LV Letland   |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                           | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau .....                           |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....               | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar .....                                |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                                | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik            |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien .....                         | Mazedonien .....  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien .....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus .....                           | <input type="checkbox"/> MW Malawi .....                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada                       | <input type="checkbox"/> MX Mexiko .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein        | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input type="checkbox"/> CN China .....                             | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland .....                                |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                              | <input type="checkbox"/> PL Polen .....                                     |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik .....             | <input type="checkbox"/> PT Portugal .....                                  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland .....                       | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark .....                          | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation .....                      |
| <input type="checkbox"/> EE Estland .....                           | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien .....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland .....                          | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                  | <input type="checkbox"/> SI Slowenien .....                                 |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei .....                                  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien .....                          | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone .....                              |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                             | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan .....                             |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                  | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan .....                              |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien .....                          | <input type="checkbox"/> TR Türkei .....                                    |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn .....                            | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago                             |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                              | <input type="checkbox"/> UA Ukraine .....                                   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel .....                            | <input type="checkbox"/> UG Uganda .....                                    |
| <input type="checkbox"/> IN Indien .....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika ..... |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                  | .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan .....                  | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan .....                                |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia .....                             | <input type="checkbox"/> VN Vietnam .....                                   |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan .....                       | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien .....                               |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea ..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika .....                                 |
| .....   | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe .....                                  |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea .....                    | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der               |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan .....                        | Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:                        |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                             | <input type="checkbox"/> CR Costa Rica .....                                |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                               | <input type="checkbox"/> .....  |

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen)



Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		national Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 06.08.1998 06. August 1998	198 35 611.0	DE		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) \_\_\_\_\_ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

\* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigennams ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

### Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr) Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

ISA /

### Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4  
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 185  
Ansprüche : 9  
Zusammenfassung : 3  
Zeichnungen :  
Sequenzprotokollteil der Beschreibung :  
Blattzahl insgesamt : 201

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
- ☒ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):
- ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- ☒ Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material
- ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren in computerlesbarer Form
- ☐ Sonstige (einzeln auflisten):

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird:

deutsch

### Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

B. Huber

6. Aug. 1999

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

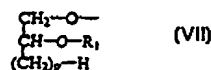
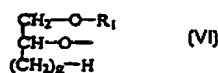
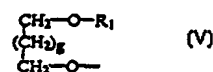
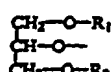
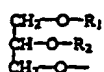
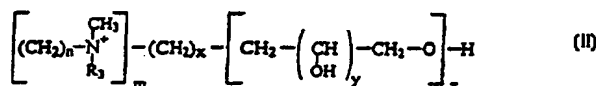



 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>C07F 9/10, A61K 31/685, 9/127, C07F 9/113</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/08031</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05710 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. August 1999 (06.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 35 611.0 6. August 1998 (06.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V. [DE/DE]; Hofgartenstrasse 8, D-80539 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EIBL, Hansjörg [DE/DE]; Heinrich-Deppe-Ring 22, D-37120 Boven-den-Eddigehausen (DE). LÖTTKOWITZ, Thomas [DE/DE]; Kleingasse 8, D-67435 Neustadt an der Wein-strasse (DE). (74) Anwälte: WEICKMANN, H. usw.; Kopernikusstrasse 9, D-81679 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: NOVEL PHOSPHOLIPIDS WITH UNSATURATED ALKYL AND ACYL CHAINS

(54) Bezeichnung: PHOSPHOLIPIDE MIT UNGESATTIGEN ALKYL-UND ACYLKETTEN



## (57) Abstract

The invention relates to the production of phospholipids with synthetic, unsaturated alkyl and acyl chains according to general formula (I) A - PO<sub>3</sub> - B, wherein B represents a radical of general formula (II), wherein n is a whole number from 2 to 8; m is 0, 1 or 2; x is a whole number from 0 to 8; y is a whole number from 1 to 4; z is a whole number from 0 to 5; R<sub>3</sub> represents an alkyl radical with 1 to 3 C atoms that may be substituted by one or more hydroxyl groups and wherein A represents a radical selected from one of the formulae (III) to (IX). Said compounds are suitable as liposome components, active substances and solutizing agents.

### (57) Zusammenfassung

Es werden Phospholipide mit synthetischen, ungesättigten Alkyl- und Acylketten gemäß der allgemeinen Formel (I):  $A - PO_3^- - B$  hergestellt, worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt, worin n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist; m 0, 1 oder 2 ist; x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist; y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist; z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist;  $R_3$  einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann; und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt. Diese Verbindungen eignen sich als Liposomenbestandteile, Wirkstoffe und Lösungsvermittler.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



## PHOSPHOLIPIDE MIT UNGESATTIGEN ALKYL-UND ACYLKETTEN

## Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft phospholipidartige Verbindungen der Formel (I) mit definierten apolaren Bestandteilen, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung der phospholipidartigen Verbindungen als Liposomen, Wirkstoffe und Lösungsvermittler.

10

Phospholipidartige Verbindungen besitzen vielfache Verwendungsmöglichkeiten, z.B. als Liposomenbestandteile zum Transport von Arzneimitteln oder als Gentransportvehikel, als Lösungsvermittler für im Wasser schlecht lösliche Arzneimittel und selbst als Wirkstoffe gegen Erkrankungen wie etwa Krebs oder Leishmaniose.

15

Phospholipidartige Verbindungen dieser Art bestehen aus einem polaren und einem apolaren Teil. Glycerophospholipide enthalten als wesentlichen Bestandteil das Glycerin, welches in sn-1- und sn-2-Position überwiegend mit Fettsäuren verestert ist (apolarer Teil). Ist mindestens eine der beiden OH-Gruppen am Glyceringerüst mit einem Alkohol verethert, spricht man von Etherphospholipiden. Die Polarität der erfindungsgemäßen Verbindungen rührt von der negativ geladenen Phosphatgruppe und der veresterten Alkoholkomponente, die einen quartären, positiv geladenen Stickstoff enthält. Diese Gruppe kann einfach oder mehrfach oder auch gar nicht vorhanden sein, wobei sich jeweils eine negative oder positive Überschuladung oder auch keine Ladung ergibt.

20

25

Der apolare Anteil wird durch Alkyl- bzw. Acylketten gebildet, die in gesättigter oder ungesättigter Form vorliegen können. Die Variationsmöglichkeiten bei der Synthese des apolaren Bereichs waren bisher auf in der Natur vorkommende Acylreste oder Alkylketten begrenzt. Durch gezielte

30

Modifikationen des apolaren Bereiches lassen sich die physikalischen, biochemischen und biologischen Eigenschaften der Phospholipidverbindungen deutlich verändern und gezielt steuern.

5 Liposomen als Transportvehikel oder Arzneimittelträger sind bekannt. Häufig verwendete Phosphatidylcholine, wie 1,2-Dipalmitoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (DPPC), 1,2-Distearoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (DSPC) oder 1,2-Dioleoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (DOPC) bilden mit Cholesterin im Verhältnis 60:40 bei Beschallung Liposomen in der Größenordnung von 60  
10 nm. Oft kann es jedoch von Vorteil sein, Liposomen mit einem größeren Innenvolumen herzustellen, da mit diesen größere Mengen an Wirkstoffen transportiert werden können. Hier besteht jedoch das Problem, daß man für die Herstellung von Liposomen mit einer Größe von über 100 nm Durchmesser Verfahrenstechniken wie etwa die Extrusion benötigt, die mit deutlichen  
15 Nachteilen behaftet ist, z.B. durch die Brüchigkeit der Polycarbonatmembranen oder das Verstopfen der Poren. Dies erschwert vor allem die Präparation größerer Ansätze für pharmazeutische Zwecke. Indem man die Alkyl- bzw. Acylketten des apolaren Teils verlängert, kann man bei der Vesikelbildung aufgrund sterischer Faktoren eine Anordnung der Moleküle mit einer  
20 niedrigeren Krümmung erreichen. Die Folge ist die Bildung von größeren Liposomen, die durch Ultraschallbehandlung ohne Extrusionverfahren erreicht werden kann. Um die Phasenumwandlungstemperatur von Phospholipiden mit extrem langen Fettsäuren (mit mehr als 22 C-Atomen) in einem für die Liposomenbildung günstigen Bereich zu halten, werden Fettsäuren mit möglichst mittig liegender Cis-Doppelbindung verwendet. Solche extrem  
25 langkettigen Fettsäuren kommen in der Natur nur in kleinen Mengen vor.

Phospholipidverbindungen können auch direkt als pharmazeutische Wirkstoffe eingesetzt werden. Die antineoplastische und immunmodulatorische  
30 Wirkung von Lysolecithinen (die am Glycerin nur eine statt zwei Fettsäuren aufweisen) und Etherlysolecithinen in Zellkulturexperimenten ist bereits seit über 30 Jahren bekannt. Grundvoraussetzung für die antineoplastische

Aktivität von Lysophospholipiden und Analoga ist eine Anreicherung im erkrankten Gewebe. Lysophosphatidylcholine werden durch Phospholipasen oder Acyltransferasen leicht metabolisiert und stehen dem Organismus nicht mehr zur Verfügung, während Etherlysolecithine durch oxidative Spaltung der Etherbindung oder Acylierung der *sn*-2-Position entgiftet werden können. Daher wurden Substanzen synthetisiert, die weniger gute Substrate für Phospholipid-metabolisierende Enzyme darstellen, aber trotzdem eine Lysolecithin ähnliche Struktur besitzen. Mit dem Etherlipid 1-O-Octadecyl-2-O-methyl-rac-glycero-3-phosphocholin (ET18-OCH<sub>3</sub>, auch bekannt als Edelfosin) wurde zum erstenmal ein Phosphocholin mit antitumoraler Wirksamkeit gefunden. ET18-OCH<sub>3</sub> zeigt in Zellkulturexperimenten hervorragende antineoplastische Aktivität, stellte sich in komplexen Organismen aber als nahezu unwirksam heraus.

Durch den Verzicht auf den Glyceringrundkörper erhielt man die metabolisch stabileren Alkylphosphocholine (APC), Substanzen, die sich in Membranen anreichern und Zelleigenschaften merklich beeinflussen. Die nicht in der Natur vorkommenden Alkylphosphocholine sind Phosphocholinester langkettiger Alkohole, die aufgrund ihrer vereinfachten Struktur nur noch Substanz-eigenschaften für Phospholipase D besitzen. Der bisher bekannteste Vertreter dieser Substanzklasse ist Hexadecylphosphocholin (HePC), ein bereits 1992 als Medikament unter dem Namen Miltex® (Wirkstoff: Miltefosin) zugelassenes und daher auch intensiv untersuchtes Alkylphosphocholin. HePC wird zur topischen Behandlung von kutan metastasierenden Mammakarzinomen und Lymphomen eingesetzt. Neben der Tumorreduktion aktivieren Alkylphosphocholine cytotoxische Makrophagen und inhibieren die Invasion neoplastischer Zellen in gesundes Gewebe. Neueren Untersuchungen nach sind APCs (und vor allem HePC) potente Wirkstoffe im Kampf gegen Leishmaniose und Trypanosomiasis. Die direkte intravenöse Gabe einer HePC-Lösung verursacht in Ratten Thrombophlebitis. HePC zeigt in klinischen Studien bei oraler Gabe Toxizitäten im Gastrointestinaltrakt und kann daher nicht in wirksamen Konzentrationen verabreicht werden.

Eine Ausnahme ist HePC zur Bekämpfung der Leishmaniose: HePC wirkt in so geringen Dosen, daß die oben beschriebenen Nebenwirkungen nicht auftreten.

- 5 Mit Erucylphosphocholin (ErPC), einem Phosphocholin mit C<sub>22</sub>-Alkylkette und Cis-Doppelbindung in  $\omega$ -9-Position, wurde erstmals ein intravenös injizierbares Alkylphosphocholin gefunden. Es stellte sich heraus, daß Strukturvariationen im apolaren Bereich von ungesättigten und somit intravenös applizierbaren Alkylphosphocholinen zu einer im Verhältnis zum
- 10 Erucylphosphocholin, der bisher wirksamsten Verbindung, verbesserten antitumoralen Wirksamkeit führen, z.B. bei Verschiebung der Doppelbindung in die  $\omega$ -12- bzw.  $\omega$ -6-Position (siehe Tabelle 2 in Beispiel 5).

- Weiterhin finden Phospholipide Anwendung als Lösungsvermittler für in
- 15 Wasser schlecht lösliche Arzneimittel. Auch hier können die Lösevermittlungseigenschaften durch die Modifizierung des apolaren Bereiches verbessert werden.

- Bisher war es bei der Synthese von Phospholipiden der oben genannten
- 20 Klassen nur möglich, den polaren Teil gezielt zu modifizieren. Für den apolaren Anteil konnten bisher nur gewerblich erhältliche Fettsäuren und in der Natur vorkommende Fettsäuren verwendet werden.

- In der Natur und speziell in Säugetieren vorkommende Phospholipide tragen
- 25 überwiegend unverzweigte Fettsäuren mit 8 bis 24 C-Atomen, die aufgrund ihrer Biosynthese fast ausschließlich eine gerade Anzahl an Kohlenstoffatomen aufweisen. Ungesättigte Fettsäuren tragen meist 1 bis 4 Doppelbindungen, die vorwiegend in Cis-Konfiguration vorliegen. Natürlich vorkommende einfach ungesättigte Fettsäuren tragen die Doppelbindung meist mittig, d.h.
- 30 sie liegt bei der Palmitoleinsäure an der  $\omega$ -7-Position oder an der (Z)-9-Position der hierin in den Beispielen verwendeten und bevorzugten Schreibweise. Die höheren Fettsäuren Olein-, Eicosen-, Eruca- und Nervonsäure

haben die Doppelbindung jeweils an der  $\omega$ -9-Position, der Kohlenstoffkette bzw. entsprechend an der (Z)-9-, (Z)-11-, (Z)-13- und (Z)-15-Position in der hierin bevorzugten Schreibweise.

5 Bei mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind die Positionen der Unsättigungen dergestalt, daß jeweils nur eine  $\text{CH}_2$ -Gruppe zwischen ihnen liegt. Dies ist wichtig, um die Autoxidation der Fettsäuren zu erlauben. Gerade bei der Verwendung von Phospholipiden als Arzneimittel oder Liposomen wäre es aber von Vorteil, die Autoxidation zu verhindern, um stabilere Verbindungen  
10 zu erhalten. Dies kann nur durch Verbindungen erreicht werden, bei denen die Unsättigungen in den Alkyl- bzw. Acylketten mehr als eine Methylen-  
gruppe auseinander liegen.

Die deutsche Patentanmeldung DE 197 35 776.8 offenbart phospholipid-  
15 analoge Verbindungen als Liposomenbestandteile, pharmazeutische Wirkstoffe oder Lösungsvermittler, die gesättigte oder einfach ungesättigte Acyl- oder Alkylreste enthalten, wobei die Summe der Kohlenstoffatome in Acyl und Alkyl zwischen 16 und 44 liegt.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher, Verbindungen bereitzustellen, die durch Modifikationen im apolaren Bereich für die zuvor genannten Anwendungen verbesserte Eigenschaften aufweisen und zusätzlich groß-  
technisch herzustellen sind. Weiterhin war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch ein neues Verfahren die Möglichkeit zu eröffnen, ungesättigte Fettsäuren herzustellen, bei denen die Doppelbindungen an Positionen  
25 liegen, die bei natürlich vorkommenden einfach und zweifach ungesättigten Fettsäuren nicht vorkommen, oder ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die Herstellung schwer zugänglicher monoungesättigter Fettsäuren, z.B. der Nervonsäure, in technischen Mengen erlaubt.

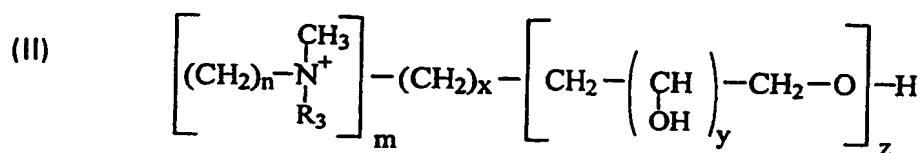
30

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Verbindung der allgemeinen Formel (I)

- 6 -

(I)  $A - PO_3^- - B$ 

worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt



worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist;

m 0, 1 oder 2 ist;

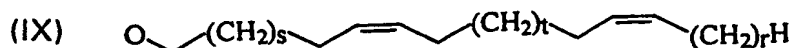
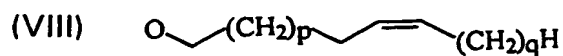
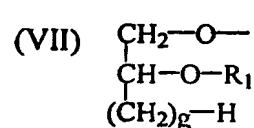
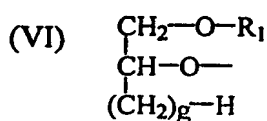
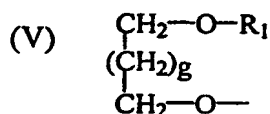
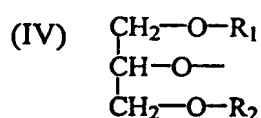
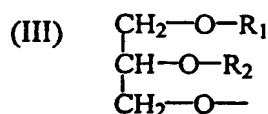
x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist;

z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist;

$R_3$  einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann;

und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt:

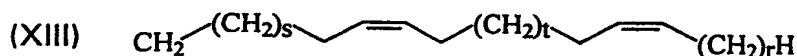
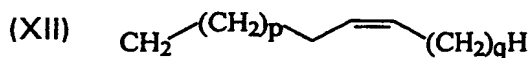
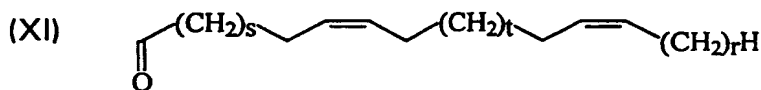
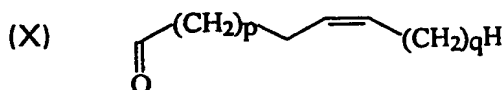


worin

g eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

 $p, q, r, s, t \geq 0$ ; $12 \leq p + q \leq 30$  und $8 \leq s + t + r \leq 26$  ist;

wobei  $R_1$  und  $R_2$  jeweils unabhängig Wasserstoff, einen gesättigten oder ungesättigten Acyl- oder Alkylrest oder einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellen und mindestens einer von  $R_1$  und  $R_2$  einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellt:



wobei  $q \neq 8$  für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist, wenn keiner der Reste  $R_1$  und  $R_2$  einen Rest der Formel (XI) oder (XIII) darstellt, oder wenn A einen Rest der Formel (VIII) darstellt.

Die in den hier beschriebenen Substanzen verwendeten Strukturelemente können beliebig variiert und maßgeschneidert der jeweiligen Verwendung angepaßt werden. Besonders bevorzugt sind bei den einfach ungesättigten Acyl- bzw. Alkylresten solche, die ihre Doppelbindung nicht an einer natürlichen Position tragen. Verbindungen, bei denen beide Reste  $R_1$  und  $R_2$  natürlich vorkommende einfach ungesättigte Acyl- oder Alkylketten darstellen, wie etwa diejenigen mit der C=C-Bindung in der  $\omega$ -9-Position, sind also nicht Teil der Erfindung. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Position der Doppelbindung(en) frei gewählt werden, so daß bisher nicht zugängliche Alkyl-/Acylketten hergestellt werden können. Wie bereits oben erläutert, sind die Cis-Doppelbindungen von natürlichen doppelt ungesättigten Alkyl- und Acylketten jeweils durch nur eine Methylengruppe getrennt. Solche Verbindungen sind bei Raumtemperatur in Gegenwart von

Sauerstoff nicht stabil und müssen daher bei tiefen Temperaturen unter Stickstoff aufbewahrt werden. Die Möglichkeit der Synthese von (Z)-Fettsäuren und (Z)-Alkenolen mit den Alkyl- oder Acylketten der Formeln (IX), (XI) und (XIII) mit 16 bis 34 C-Atomen erlaubt die Bereitstellung von  
5 Strukturelementen, bei denen mindestens 2 Methylengruppen zwischen den Unsättigungen vorhanden sind. Dadurch erhält man eine erhebliche Stabilisierung der Fettsäuren und -alkohole und der daraus synthetisierten Verbindungs-klassen. Die Aufbewahrung erfindungsgemäßer Verbindungen bei Raumtemperatur ohne Inertgas ist ohne weiteres möglich. Der Ausdruck  
10 (Z)-Fettsäuren oder -Alkenole, wie hier verwendet, umfaßt sowohl einfach als auch zweifach ungesättigte Ketten mit einer oder zwei cis-Doppelbindungen.

Der Vorteil der besonders bevorzugten Alkyl- bzw. Acylketten mit zwei  
15 Doppelbindungen liegt in den günstigen physiko-chemischen Eigenschaften. So ist beispielsweise die auf eine 28 Kohlenstoffkette aufbauende, zweifach ungesättigte Fettsäure (Z,Z)-10,19-Octacosadiensäure bei Raumtemperatur flüssig, während einfach ungesättigte Fettsäuren dieser Kettenlänge unabhängig von der Position der Cis-Doppelbindung bei 20°C nur im festen  
20 Zustand vorkommen. Der Einbau der erfindungsgemäßen Strukturen in Phospholipide erlaubt die Übertragung dieser günstigen Eigenschaften auf die erfindungsgemäßen Verbindungen, was sich u.a. in niedrigen Phasenumwandlungstemperaturen widerspiegelt. Durch Verlängerung der Fettsäureketten wird es ebenfalls möglich, den Vesikeldurchmesser im Vergleich zu  
25 aus gebräuchlichen Lecithinen hergestellten Liposomen mehr als zu verdoppeln, was einer Verachtfachung des Innenvolumens von Ultraschallpräparierten Liposomen entspricht. Somit kann mehr als achtmal soviel Wirkstoff transportiert werden, wie es mit herkömmlichen Liposomen möglich ist. Zudem sind auch Präparationen von großen unilamellaren  
30 Vesikeln (LUVs) in hochviskosen Lösungen, z.B. Zuckerlösungen, möglich, in einem Medium also, in dem die Liposomenherstellung durch Extrusionsverfahren problematisch ist. Die Phasenumwandlungstemperaturen der



Phospholipide mit erfindungsgemäßen, extrem langen Fettsäuren liegen aufgrund der Cis-Doppelbindung(en) in einem für Liposomenpräparationen günstigen Bereich.

5 Die Verbindung der allgemeinen Formel (I) weist zwei variable Komponenten A und B auf, die jeweils einzeln modifiziert werden können. Es handelt sich bei der erfindungsgemäßen Verbindung der Formel (I) nicht um ein Gemisch verschiedener Moleküle unbestimmter Zusammensetzung und Kettenlänge, sondern es kann gezielt eine gewünschte Struktur erhalten werden. Dies  
10 bedeutet, falls das gewünschte Produkt ein N,N-Dimethyl-N-(2)-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ammoniumderivat ist, mit  $y = 1$  und  $z = 2$  in der Formel (I), daß die Verbindung chemisch definiert ist und kaum Anteile mit  $y = 1$  und  $z = 1$  oder  $y = 1$  und  $z = 3$  usw. enthält. Bevorzugt werden Hydroxypropylderivate einer ganz bestimmten Kettenlänge verwendet,  
15 die im wesentlichen frei von anderen Kettenlängen sind.

Erfindungsgemäß stellt die Verbindung der Formel (I) eine einheitliche Verbindung definierter Struktur dar. Bevorzugt ist die Verbindung hinsichtlich des Wertes von  $z$  größer als 99 % einheitlich. Es ist jedoch auch  
20 möglich, die Verbindung mit einer Einheitlichkeit von mehr als 99,9 % hinsichtlich des Wertes von  $z$  bereitzustellen.

Bevorzugt ist für B in der Verbindung der Formel (I)  $m = 1$  mit  $n = 2$  bis 8. Besonders bevorzugt ist  $n = 2$  bis 6, noch stärker bevorzugt 2 bis 4. Bei  $z = 0$  ist  $x$  bevorzugt eine ganze Zahl von 1 bis 3 und noch stärker bevorzugt  
25 1.

Wenn  $z = 1$  ist, weist  $y$  bevorzugt einen Wert von 1 bis 4 auf, und wenn  $z = 1$  bis 5 ist, ist  $y$  bevorzugt 1. Im Falle  $y > 1$  stammt der Rest  
30  $-\text{CH}_2(-\text{CHOH})_y-\text{CH}_2-\text{OH}$  bevorzugt von Zuckeralkoholen, die vier Hydroxylgruppen für  $y = 2$ , fünf Hydroxylgruppen für  $y = 3$  und sechs Hydroxyl-

gruppen für  $y = 4$  aufweisen. Beispiele solcher Reste sind Mannitderivate für  $y = 4$ , Lyxitderivate für  $y = 3$  und Threitderivate für  $y = 2$ .

5  $x$  kann bevorzugt auch 0 sein. In diesem Fall ist  $y = 2$  bis 4 für  $z = 1$ . Oder in einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist  $z = 1$  bis 5 für  $y = 1$ .

$m$  kann auch bevorzugt 0 sein, wobei dann die Verbindung der Formel (I) aufgrund der negativ geladenen  $\text{PO}_3^-$ -Gruppe eine negative Überschußladung aufweist. Für  $m = 0$  ist  $x$  bevorzugt 0, und  $y = 1$  für  $z = 1$  bis 5, oder in  
10 einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist  $y = 2$  bis 4 für  $z = 1$ .

Der Rest  $R_3$  ist bevorzugt  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$  oder 1,2-Dihydroxypropyl.

15 Die Gruppen der Formeln (III) bis (VII) liegen bevorzugt in enantiomerenreiner Form vor. Sie können jedoch auch Racemate darstellen.

Erfindungsgemäß stellt die Verbindung der Formel (I) eine Verbindung definierter Struktur dar. Einfach ungesättigte Alkylketten sind bevorzugt mehr als 97 % einheitlich, können aber auch mit einer Einheitlichkeit von  
20 mehr als 99 % bereitgestellt werden. Zweifach ungesättigte Alkylketten sind bevorzugt mehr als 90 % einheitlich, können partiell aber auch in Reinheiten  $> 97$  % bereitgestellt werden.

Bevorzugt handelt es sich bei der Verbindung um Phospholipide mit einfach  
25 bzw. zweifach ungesättigten Alkyl- bzw. Acylketten mit 16 - 34 Kettenkohlenstoffatomen.

Die durch die allgemeine Formel (I) erfaßten Verbindungen besitzen hervorragende biologische Eigenschaften und finden Verwendung als  
30

1. Liposomenbestandteile zur Herstellung von Liposomen zur gezielten Anreicherung von Wirkstoffen oder Nukleinsäuren in Zielzellen (Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-32 C-Atome)

5 2. Wirkstoffe gegen Tumorerkrankungen und Protozoenerkrankungen (Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-26 C-Atome) und

3. Lösungsvermittler für schwer intravenös applizierbare Substanzen, wie z.B. Taxol (Alkyl-/Acylkettenlänge bevorzugt 16-30 C-Atome).

10

Herkömmliche Liposomen weisen im Serum eine Verweilzeit von bis zu 5 Stunden auf, insbesondere bei der Verwendung von Liposomen als Träger für pharmazeutische Wirkstoffe ist jedoch eine möglichst lange Verweilzeit von Liposomen im Blutkreislauf wünschenswert, insbesondere aber in  
15 Verbindung mit einer Aufnahme in ausgewählte Zielzellen.

Bei Ultraschall-Präparationen von Liposomen stellte sich heraus, daß symmetrische Lecithine mit (Z)-Fettsäuren mit bis zu 24 Kohlenstoffatomen im Gemisch mit Cholesterin Liposomen bilden, wobei die Homogenität der  
20 Vesikelpopulation entscheidend von der Position der Doppelbindung bestimmt wird. Eine enge Standardabweichung der Vesikelgröße setzt einen bestimmten Abstand der Doppelbindung zur Carboxylfunktion voraus. Zu erkennen ist eine im Vergleich zur herkömmlichen Lecithinen signifikante Vergrößerung des Vesikeldurchmessers, welcher bei (Z)-15-Tetracosensäure  
25 (Nervonsäure) 125 nm beträgt. Gemischtkettige Phosphatidylcholine mit einer gesättigten Acylkette in der *sn*-1-Position bilden auch mit sehr langkettigen (Z)-Fettsäuren Vesikel, wobei ein Interdigitieren der Fettsäureketten anzunehmen ist. Der mittlere hydrodynamische Liposomendurchmesser liegt bei Veresterung mit (Z)-15-Triacontensäure (30:1  $\Delta^{15}$ ) bei 111 nm  
30 (Stearinsäure in *sn*-1-Position). Eine deutliche Vesikelvergrößerung erhält man auch unter Verwendung extrem langer Fettsäuren bei Phospholipiden, die einen modifizierten polaren Bereich tragen, wie z.B. bei Phosphatidyloli-

goglycerinen oder bei Phospholipiden, die über Stickstoffatome verbundene Oligoglycerine enthalten.

Wenn die erfindungsgemäße Verbindung der allgemeinen Formel (I) als  
5 Liposomenbestandteil verwendet wird, ist der Bestandteil A bevorzugt ein zweikettiger, vom Glycerin abgeleiteter Rest der Formeln (III) oder (IV). Im Bestandteil B weisen diese Verbindungen bevorzugt eine Alkylammonium-Gruppe auf, d.h.  $m$  ist bevorzugt gleich 1. Die bevorzugten Parameter für als Liposomenbestandteile verwendete Verbindungen der Formel (I) sind:

10  $m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 1, z = 1 - 5$  oder

$m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 2 - 4, z = 1$  oder

$m = 1, n = 2 - 6, x = 1, z = 0$  oder

$m = 0, x = 0, y = 1, z = 1 - 5$ , bevorzugt  $2 - 4$  oder

$m = 0, x = 0, y = 2 - 4, z = 1$ .

15  $R_3$  ist in diesem Fall bevorzugt 1,2-Dihydroxypropyl,  $C_2H_5$  oder noch stärker bevorzugt  $CH_3$ . Bevorzugt handelt es sich bei der Verbindung um Hydroxypropylderivate mit 1 bis 3 Hydroxypropyleinheiten, d.h.  $x = 0$  und  $z = 1$  bis 3. Da  $y$  bevorzugt 1 ist, handelt es sich hierbei um 1,3-verknüpfte lineare Oligoglycerinreste, die über einen 2-Hydroxypropylrest mit dem  
20 Stickstoffatom verknüpft sind.

Bevorzugt liegen bei diesen Verbindungen, die als Liposomenbestandteile geeignet sind, 2 Reste, also  $R_1$  und  $R_2$  vor. Diese können jeweils unabhängig einen Rest einer der Formeln (X) bis (XIII) darstellen. Wenn  $R_1$  und  $R_2$   
25 identisch sind, weisen sie bevorzugt eine maximale Kettenlänge von jeweils 16 bis 26 C-Atomen auf. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist einer der Reste länger als 26 C-Atome und kann bevorzugt bis zu 32 C-Atome aufweisen. In diesem Fall liegt bevorzugt ein Methylrest am Stickstoff vor, d.h. daß bei  $z = 0$   $x$  bevorzugt 1 ist. Ebenfalls bevorzugt ist  
30 mindestens einer von  $R_1$  und  $R_2$  ein 2-fach ungesättigter erfindungsgemäßer Rest, noch stärker bevorzugt sind sowohl  $R_1$  als auch  $R_2$  ein 2-fach ungesättigter erfindungsgemäßer Rest.

Einer der Reste  $R_1$  und  $R_2$  kann auch einen gesättigten Acyl- bzw. Alkylrest darstellen. In diesem Fall stellt der andere Rest eine Verbindung einer der Formeln (X) bis (XIII) dar, und bevorzugt stellt er eine 2-fach ungesättigte Alkyl- bzw. Acylkette der Formel (XI) oder (XIII) dar.

5

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann die Verbindung der allgemeinen Formel (I) als Liposomenbestandteil auch eine negative Überschußladung tragen. Dies ist der Fall, wenn  $m = 0$  ist. Bevorzugt handelt es sich hierbei um Glycero-Glycerine sowie Phosphatidyl-glycero-glycero-glycerine und Phosphatidyl-glycero-glycero-glycero-glycerine (hierbei ist  $x = 0$ ,  $y = 1$  und  $z = 2$  bis 4). Außerdem bevorzugt sind hierbei die bereits erwähnten Verbindungen mit  $y > 1$ , d.h. der Rest  $\text{CH}_2\text{-(CHOH)}_y\text{-CH}_2\text{-OH}$  stammt bevorzugt von Zuckeralkoholen, die 4 Hydroxylgruppen für  $y = 2$ , 5 Hydroxylgruppen für  $y = 3$  und 6 Hydroxylgruppen für  $y = 4$  aufweisen. Ebenfalls bevorzugt sind hierbei Phospho-*sn*- $G_1$ -Verbindungen.

15

Erfindungsgemäße Wirkstoffe stellen bevorzugt Verbindungen der allgemeinen Formel (I) dar, in denen der Strukturparameter A einen Rest einer der Formeln (VIII) oder (IX) darstellt. Es handelt sich also hierbei um ungesättigte Alkylphosphocholine.

20

Der Vorteil von ungesättigten Ketten im apolaren Bereich liegt darin, daß derartige Verbindungen intravenös applizierbar sind. Erfindungsgemäße Wirkstoffe weisen eine im Verhältnis zum Erucylphosphocholin, der bisher wirksamsten Verbindung, verbesserte antitumorale Wirksamkeit auf. Eine erhöhte zytostatische Wirkung erhält man beispielsweise durch Verschiebung der cis-Doppelbindung zur Phosphocholingrouppe. So zeigt sich bereits bei der niedrigsten Dosis (Z)-10-Docosenyl-1-phosphocholin ( $42 \mu\text{mol/kg/Woche}$ ) eine Tumorreduktion auf 9 % (T/C), während Erucylphosphocholin bei einer mehr als doppelt so hohen Dosierung ( $90 \mu\text{mol/kg/Woche}$ ) erst eine Reduktion auf 31 % (T/C) aufweist (siehe Beispiel 5, Tabelle 1).

25

30

Die bevorzugten Parameter für als Wirkstoffe geeignete Verbindungen der Formel (I) sind:

$m = 1$ ,  $n = 2 - 6$ , stärker bevorzugt  $n = 2 - 4$ ,  $x = 1$ ,  $z = 0$ .

- 5 Verbindungen der allgemeinen Formel (I) sind besonders geeignet als pharmakologische Wirkstoffe, wenn sie einen Alkylammoniumrest aufweisen (d.h.  $m = 1$ ), bei dem ein Abstand zwischen Ammonium und Phosphat von größer oder gleich 2 vorliegt, d.h.  $n$  ist bevorzugt 2, 3 oder 4. In diesem Fall stellt  $R_3$  bevorzugt eine  $CH_3$ - oder  $C_2H_5$ -Gruppe dar. Ebenfalls bevorzugt  
10 ist  $R_3 = 1,2$ -Dihydroxypropyl. Diese Verbindungen sind besonders wirksam als Antitumormittel.

Am meisten bevorzugt sind Verbindungen mit einer N,N,N-Trimethylalkylammonium-Gruppe, so daß bevorzugt  $z = 0$  und  $x = 1$  ist.

15

- Bei Wirkstoffen wird bevorzugt auf ein Glyceringrundgerüst oder ein ähnliches Grundgerüst nach einer der Formeln (III) bis (VII) verzichtet. Der Strukturparameter A stellt also bevorzugt eine Verbindung der Formeln (VIII) oder (IX) dar. Es handelt sich hierbei also bevorzugt um (Z)-Alkenylphospho-  
20 choline bzw. (Z,Z)-Alkadienylphosphocholine.

25

- Wenn ein einfach ungesättigter Alkylrest vorliegt, weist dieser bevorzugt 16 bis 23 Kohlenstoffatome auf. Es hat sich nämlich gezeigt, daß Verbindungen mit Ketten, die 24 C-Atome oder mehr aufweisen, schon deutlich ungeeigneter sind. Bei einem zweifach ungesättigten Alkylrest kommen  
längere Ketten in Frage, mit bevorzugt ca. 19 bis 26 C-Atomen. Es zeigte sich, daß bei den zweifach ungesättigten Ketten solche mit 16 bis 18 Kohlenstoffatomen nicht wirksam sind. Besonders hervorzuheben sind dabei die Alkadienylphosphocholine mit terminaler Doppelbindung (d.h.  $r = 0$ ) in  
30 der Formel (IX), die bereits bei sehr niedriger Dosierung einen deutlichen antitumoralen Effekt aufweisen.

Verbindungen mit einem Glycerin-artigen Bestandteil zeigen auch antitumorale Wirksamkeit, d.h. es kann auch am Phosphatrest eine Verbindung nach einer der Formeln (III) bis (VII) vorliegen. Wenn dabei 2 Reste  $R_1$  oder  $R_2$  vorliegen, ist es jedoch wichtig, daß ein R eine kurze Kette darstellt.

5 Bevorzugt ist diese kurze Kette ein Alkylrest mit 1 bis 4 C-Atomen. Der andere Rest  $R_1$  oder  $R_2$  stellt dann bevorzugt einen Rest der Formel XII oder XIII dar. Insbesondere stellt er einen Rest der Formel XIII dar.

Außerdem sind Verbindungen bevorzugt, bei denen beide Reste  $R_1$  und  $R_2$  jeweils durch eine Etherbindung mit dem Glycerinrest verknüpft sind, d.h. sie stellen jeweils unabhängig eine Gruppe der Formel (XII) oder (XIII) dar. Besonders bevorzugt ist auch eine Verbindung, wo  $R_1$  und  $R_2$  den gleichen einfach oder doppelt ungesättigten erfindungsgemäßen Rest darstellen.

15 Als eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) sind Verbindungen zu nennen, die sich durch eine gute Eigenschaft zur Lösungsvermittlung auszeichnen. Die bevorzugten Strukturparameter für als Lösungsvermittler geeignete Verbindungen der Formel (I) sind:

20  $m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 1, z = 1 - 3$ , stärker bevorzugt  $z = 1$ ,  
 $m = 1, n = 2 - 6, x = 0, y = 2 - 4; z = 1$  oder  
 $m = 1, n = 2 - 6, x = 1, z = 0$ .

$R_3$  ist bevorzugt  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$  oder 1,2-Dihydroxypropyl.

Bekannte Verbindungen dieser Art umfassen beispielsweise die Erucyl- $(\text{C}_{22})$ -

25 Verbindungen. Bei den erfindungsgemäßen Verbindungen sind deshalb solche Verbindungen bevorzugt, welche als Strukturparameter A eine Gruppe nach einer der Formeln (III) bis (VII) besitzen, wobei einer der Reste  $R_1$  und  $R_2$  bevorzugt eine Verbindung der Formeln (X) oder (XI) darstellt, d.h. bevorzugt ist einer der Reste  $R_1$  oder  $R_2$  eine doppelt ungesättigte Kette gemäß der Erfindung. Bevorzugt sind bei den Lösungsvermittlern einkettige

30 Verbindungen, d.h. wenn A eine Gruppe der Formeln (III) oder (IV) darstellt und einer von  $R_1$  und  $R_2$  -OH oder ein Alkyl mit 1 bis 4 C-Atomen ist.

Wenn A einen Rest nach einer der Formeln (V) bis (VII) darstellt, d.h. wenn nur ein  $R_1$  vorhanden ist, ist  $R_1$  ebenfalls bevorzugt eine doppelt ungesättigte Kette. Erfindungsgemäße Lösungsvermittler liegen vorzugsweise als Ester vor, d.h. es sind Ketten der Formel (X) oder (XI) bevorzugt. Ganz besonders bevorzugt sind hier wiederum Verbindungen mit einem oder zwei doppelt ungesättigten Alkadienylresten. Außerdem sind auch hier einige Verbindungen der bereits zuvor genannten Klassen geeignet. Ein Beispiel sind die einkettigen Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind, d.h. im Strukturparameter B ist  $m = 1$ ,  $x = 1$  und  $z = 0$ .

10

Insbesondere sind als Lösungsvermittler Verbindungen bevorzugt, die nur einen langkettigen Rest aufweisen, wie etwa solche Verbindungen auf der Basis von Lysolecithin, welche an einem C-Atom des Glycerinrestes eine OH-Gruppe aufweisen. Bevorzugt sind daher besonders Verbindungen, in denen der Strukturparameter A ein Rest nach einer der Formeln (III) bis (VII) ist.

15

Manche Verbindungen mit 2 Resten  $R_1$  und  $R_2$  weisen allerdings auch besonders gute Lösungsmittleigenschaften auf. Beispiele sind solche Verbindungen, in denen  $R_1$  und  $R_2$  zwei doppelt ungesättigte Reste mit 16 bis 24 C-Atomen darstellen.

20

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren bzw. (Z,Z)-Fettsäuren oder (Z)-Alkenolen bzw. (Z,Z)-Alkenolen mit 16 bis 34 Kohlenstoffatomen wobei durch das erfindungsgemäße Verfahren doppelt ungesättigte (Z,Z)-Fettsäuren bzw. Alkenole zugänglich werden, die zwischen den cis-Doppelbindungen mehr als eine  $\text{CH}_2$ -Gruppe aufweisen. Für dieses Verfahren wird als Ausgangsprodukt ein Lacton verwendet, welches 13 bis 19 C-Atome umfassen kann.

25

30

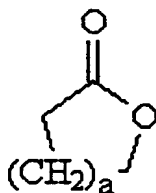
Das Verfahren umfaßt die folgenden Schritte:



- 1) Spalten des Lactonringes mit einem Trimethylsilylhalogenid zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäuretrimethylsilylester,
- 2) gleichzeitige oder anschließende Alkoholyse des Halogen-Carbonsäuretrimethylsilylesters zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäureester,
- 5 3) Umsetzung des Halogen-Carbonsäureesters mit Triphenylphosphan zu dem entsprechenden Phosphoniumsalz,
- 4) Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd unter Verwendung einer Base und anschließender Verseifung zu einem entsprechenden (Z)-Fettsäuresalz,
- 10 5) Freisetzung der (Z)-Fettsäure aus dem (Z)-Fettsäuresalz, und
- 6) gegebenenfalls Umsetzung der (Z)-Fettsäure in das entsprechende (Z)-Alkenol mittels Lithiumaluminiumhydrid.

In Schritt 1) werden bevorzugt Lactone der Formel (XIV) verwendet

(XIV)



- 20 wobei a = 10 bis 16 ist. Die zur Spaltung des Lactonringes verwendeten Trimethylsilylhalogenide sind bevorzugt Trimethylsilyljodid oder Trimethylsilylchlorid. Der in Schritt 2) zur Alkoholyse verwendete Alkohol ist bevorzugt Ethanol. Die Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd beruht auf dem Verfahren einer Wittig-Reaktion in Abwesenheit von Lithiumsalzen,
- 25 was auch als salzfreie Wittig-Reaktion bezeichnet wird. Die Stereoselektivität solcher Reaktionen wird im allgemeinen durch Natrium- oder Kaliumhaltige Basen hervorgerufen, daher sind bevorzugte Basen z.B. NaNH<sub>2</sub>, Kalium-tert.-Butylat, NaHMDS oder KHMDS. Besonders bevorzugt ist NaHMDS. Die Verseifung und anschließende Freisetzung sowie gegebenen-
- 30 falls die Umsetzung der Fettsäuren in ein Alkenol geschieht nach bekannten Verfahren.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung ist das Verfahren zur Herstellung der Nervonsäure ((Z)-15-Tetracosensäure). Hierbei wird als Ausgangslacton Cyclopentadecanolid und als Aldehyd in Schritt 4 Pelargonaldehyd verwendet. Durch dieses Verfahren  
5 kann Nervonsäure, die in der Natur nur in geringen Mengen vorkommt, auch großtechnisch synthetisiert werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Liposomen, die als Liposomenhüllbestandteile phospholipidartige Verbindungen der Formel (I)  
10 umfassen. Außerdem enthalten diese Liposomen Phospholipide und/oder Alkylphospholipide und gegebenenfalls Cholesterin, wobei die Liposomen 1 bis 50 Mol-% einer erfindungsgemäßen Verbindung der Formel (I) oder deren Salz enthalten und zusammen mit den Phospholipiden, den Alkylphospholipiden und dem Cholesterin 100 Mol-% der Liposomenhülle ergeben.

15 Die erfindungsgemäßen Liposomen besitzen ein deutlich vergrößertes Innenvolumen. Sie können somit eine größere Menge an Wirkstoff und/oder Nukleinsäuren transportieren. Bevorzugte Liposomen gemäß der Erfindung umfassen zusätzlich einen Wirkstoff und gegebenenfalls pharmazeutisch  
20 annehmbare Verdünnungs-, Hilfs-, Träger- und Füllstoffe. Die Liposomen können zusätzlich zu dem Wirkstoff oder anstelle des Wirkstoffes eine Nukleinsäure enthalten. Erfindungsgemäß können als Wirkstoffe auch Wirkstoffe nach der Erfindung verwendet werden.

25 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine pharmazeutische Zusammensetzung, die als wirksamen Bestandteil eine Verbindung der Formel (I) enthält, die als Wirkstoff geeignet ist. Außerdem kann die pharmazeutische Zusammensetzung zusätzlich pharmazeutisch annehmbare Verdünnungs-, Hilfs-, Träger- und Füllstoffe enthalten.

30

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Verbindungen als Liposomenbestandteile, als pharmako-

logische Wirkstoffe oder als Lösungsvermittler. Es hat sich gezeigt, daß einige der erfindungsgemäßen Verbindungen eine besonders gute antitumorale Wirkung zeigen. Außer als Antitumorwirkstoff sind erfindungsgemäße Verbindungen auch gegen Protozoenerkrankungen, wie etwa Leishmaniose oder Trypanosomiasis, einsetzbar. Sie sind ebenfalls verwendbar, um die Löslichkeit von in Wasser schwer löslichen Stoffen zu fördern, beispielsweise Taxol, so daß diese Stoffe in Verbindung mit den erfindungsgemäßen Lösungsvermittlern auch intravenös verabreicht werden können.

Als Wirkstoffe können in der Regel alle Wirkstoffe verwendet werden, die sich mittels Liposomen überhaupt ins Plasma einbringen lassen. Bevorzugte Wirkstoffgruppen sind einerseits Cytostatika, insbesondere Anthracyclin-Antibiotika, wie etwa Doxorubicin, Epirubicin oder Daunomycin, wobei Doxorubicin besonders bevorzugt ist. Weitere bevorzugte Cytostatika sind Idarubicin, Alkylphosphocholine in den von uns beschriebenen Strukturvariationen, 1-Octadecyl-2-methyl-rac-glycero-3-phosphocholin und davon abgeleitete Strukturanaloga, 5-Fluoruracil, cis-Platinkomplexe wie Carboplatin und Novantron sowie Mitomycine.

Weitere bevorzugte Wirkstoffgruppen sind immunmodulierende Substanzen, wie etwa Cytokine, wobei unter diesen wiederum die Interferone und insbesondere das  $\alpha$ -Interferon besonders bevorzugt sind, antimykotisch wirksame Substanzen (z.B. Amphotericin B) und Wirkstoffe gegen Protozoenerkrankungen (Malaria, Trypanosomen- und Leishmanien-Infektionen). Ebenfalls bevorzugt ist Taxol als Wirkstoff.

Eine weitere bevorzugte Wirkstoffgruppe sind lytische Wirkstoffe, wie sie in der DE 41 32 345 A1 beschrieben sind. Bevorzugt sind Miltefosin, Edelfosin, Ilmofosin sowie SRI62-834. Insbesondere bevorzugt sind Alkylphosphocholine auch mit erweiterten Alkylketten, z.B. Erucylphosphocholin und Erucylphosphocholine mit erweitertem Phospho-Stickstoffabstand.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von erfindungsgemäßen Liposomen zur Herstellung eines Antitumormittels, wobei der Wirkstoff besonders bevorzugt Doxorubicin ist.

- 5 Noch ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Liposomen zur Herstellung eines Mittels zur Beeinflussung der Zellproliferation, wobei der Wirkstoff ein Cytokin, besonders bevorzugt  $\alpha$ -Interferon ist.
- 10 Die Liposomen der vorliegenden Erfindung können somit auch als Transportvehikel und speziell als Gentransportvehikel verwendet werden.

Das Verfahren sowie die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) werden in den nachstehenden Beispielen genauer erläutert.

15

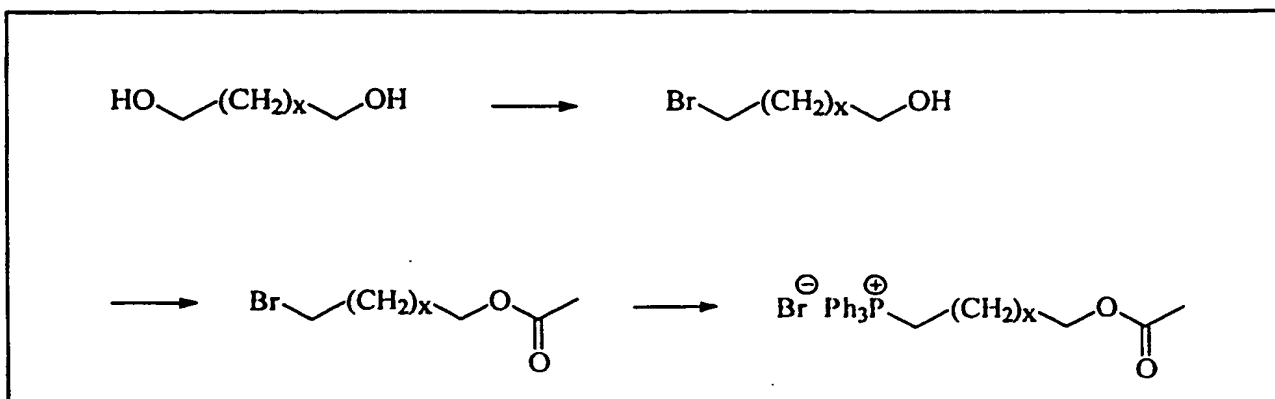
### Beispiele

#### **Beispiel 1: Synthese $\omega$ -substituierter Phosphoniumsalze**

##### **1a) Synthese über die Monobromierung von $\alpha,\omega$ -Dienen**

- 20 Als Ausgangsmaterialien zur Synthese olefinischer Alkohole dienen Alkandiole, die mit 48 %-iger Bromwasserstoffsäure zu  $\omega$ -Brom-alkan-1-olen monobromiert werden. Nach Acetylierung der verbleibenden Hydroxylgruppe werden die Verbindungen mit Triphenylphosphan zu den in  $\omega$ -Position substituierten Triphenylphosphoniumbromiden verschmolzen. Diese werden
- 25 nach Deprotonierung mit NaHMDS mit unsubstituierten Aldehyden olefiniert und anschließend zu (Z)-Fettalkoholen verseift.

30



Synthese von [ $\omega$ -(Acetoxy)-alkyl]triphenylphosphoniumbromiden über die Monobromierung von  $\alpha,\omega$ -Dienen

### Monobromierung

#### 5 *6-Brom-1-hexanol*

200,8 g (1,70 mol) 1,6-Hexandiol, 600 ml 48 %-ige Bromwasserstoffsäure und 2 l Toluol wurden unter intensivem Rühren 2 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Nach Abkühlung auf Raumtemperatur wurden die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde mit 2 x 500 ml ges.  $\text{NaHCO}_3$ -Lösung und 700 ml Wasser gewaschen. Nach Entfernung des Lösungsmittels erhielt man 301,2 g (1,66 mol, 98 %) 6-Brom-1-hexanol.

MG = 181,07 g/mol ( $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{BrO}$ )

$R_f(\text{Edukt}) = 0,19$  (Diethylether)

$R_f = 0,59$  (Diethylether)

15

#### *10-Brom-1-decanol*

87,8 g (0,50 mol) 1,10-Decandiol, 165,1 g 48 %-ige Bromwasserstoffsäure und 2,5 l hochsiedender Petrolether (Sdp. 100-140 °C) wurden unter intensivem Rühren 4 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Man gab weitere 80,0 g 48 %-ige Bromwasserstoffsäure hinzu und ließ 5 Stunden sieden. Nach Abkühlung auf 30 °C wurden die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde zuerst mit einer Lösung aus 100 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in 500 ml Wasser, dann mit 2 x 500 ml Wasser gewaschen. Nach Entfernung des Lösungsmittels wurde an 700 g Kieselgel chromatographiert. Dabei wurde das als Nebenprodukt entstandene 1,10-Dibromdecan mit Cyclohexan/Diethylether (20:1) eluiert. Chromatographie mit Cyclohexan/Diethylether (2:1) lieferte 103,9 g (0,44 mol, 87 %) 10-Brom-1-decanol.

25

MG = 237,18 g/mol ( $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{BrO}$ )

$R_f = 0,38$  (Diisopropylether)

30

$^1\text{H-NMR}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta = 1,30\text{-}1,43$  (m, 12H,  $(\text{CH}_2)_6$ ), 1,57 (m, 2H,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), 1,85 (mc, 2H,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ), 2,22 (s,  $\text{D}_2\text{O}$ -austauschbar, 1H, OH), 3,41 (t,  $^3J = 6,9$  Hz, 2H,  $\text{CH}_2\text{Br}$ ), 3,64 (t,  $^3J = 6,7$  Hz, 2H,  $\text{CH}_2\text{OH}$ )

Acetylierung zu  $\omega$ -Brom-alkylacetaten

Die Acetylierung der  $\omega$ -Brom-alkan-1-ole wird mit Acetanhydrid unter DMAP-Katalyse in THF durchgeführt. Die Veresterungen verlaufen unabhängig von der Kettenlänge der Verbindung bei 30 °C zügig und sind bereits wenige Minuten nach Zugabe des reaktiven Säureanhydrids abgeschlossen.

6-Brom-hexylacetat

297,4 g (1,64 mol) 6-Brom-1-hexanol in 1500 ml THF wurden mit 20,1 g (0,16 mol) DMAP versetzt. Eine Lösung aus 184,4 g (1,81 mol) Acetanhydrid in 300 ml THF wurde so zugetropft, daß die Reaktionstemperatur 30 °C nicht überstieg. Nach beendeter Zugabe ließ man weitere 30 Minuten rühren. Das Reaktionsgemisch wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und nacheinander gegen je 700 ml Wasser, 2 x ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und Wasser extrahiert. Nach Trocknung über Natriumsulfat wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Man erhielt 352,8 g (1,58 mol, 96 %) 6-Brom-hexylacetat.

MG = 223,11 g/mol (C<sub>8</sub>H<sub>15</sub>BrO<sub>2</sub>)

R<sub>f</sub> = 0,81 (Diethylether)

<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>):  $\delta$  = 1,33-1,53 (m, 4H, (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), 1,65 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O), 1,87 (mc, 2H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Br), 2,04 (s, 3H, OOCCH<sub>3</sub>), 3,41 (t, <sup>3</sup>J = 6,8 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>Br), 4,06 (t, <sup>3</sup>J = 6,7 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>O)

IR (Film):  $\nu$ [cm<sup>-1</sup>] = 2937 (s), 2859 (s), 1736 (s), 1460 (m), 1365 (m), 1240 (s), 1044 (m), 731 (w), 641 (w), 561 (w)

Quaternisierung zu Phosphoniumbromiden[10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid

117,3 g (0,42 mol) des entsprechenden  $\omega$ -substituierten Alkylbromids/-iodids und 110,2 g (0,4 mol) Triphenylphosphan wurden unter Rühren (KPG-Rührer) 12 Stunden auf 130 °C erhitzt. Man entfernte die Heizung und ließ auf 90 °C abkühlen. Das Reaktionsgemisch wurde durch den

Rückflußkühler langsam mit 400 ml THF versetzt und bis zur Bildung einer homogenen Phase gerührt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen.

Nach Zugabe von 2 l Diethylether wurde 30 Minuten intensiv gerührt. Man ließ mehrere Tage bei -20 °C stehen, bevor man das überstehende Lösungsmittel vom festen Phosphoniumsalz abdekantierte. Das Produkt wurde mit 800 ml Toluol versetzt und mehrere Stunden bei 60 °C gerührt. Nach Trennung der Phasen nahm man das Phosphoniumsalz in 300 ml Dichlormethan auf. Es wurde 3 l Diethylether zugegeben und mehrere Tage bei -20°C belassen. Nach erneutem Abdekantieren wurde das Produkt in Dichlormethan gelöst und in einen Kolben überführt. Das Phosphoniumsalz wurde 6 Stunden bei 80 °C im Vakuum getrocknet. Man erhielt 181,6 g (335 mmol, 80 %) [10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid als gelbes, hochviskoses Öl.

MG = 541,51 g/mol ( $C_{30}H_{38}BrO_2P$ )

$R_f$  = 0,23 (Chloroform/Methanol, 9:1)

Analyse:	C	H	P
ber.	66,54	7,07	5,72
gef.	66,67	7,06	5,55

20

### 1b) Synthese über $\omega$ -Halogen-carbonsäuren

#### 11-Brom-undecansäureethylester

1000 g 90 %-ige 11-Brom-undecansäure (entspricht 3,39 mol), 304,0 g (6,60 mol) Ethanol und 20,0 g p-Toluolsulfonsäure wurden in einer Versuchsanordnung mit Wasserabscheider (für spezifisch schwerere Schlepper als Wasser) in 400 ml Chloroform vorgelegt. Das Gemisch wurde so lange unter Rückfluß erhitzt, bis sich kein Wasser mehr abschied (ca. 6 Stunden). Nachdem man die Lösung auf Raumtemperatur abgekühlt hatte, wurde nacheinander mit 1 l Wasser, 500 ml ges.  $NaHCO_3$ -Lösung und 1 l Wasser gewaschen. Das Lösungsmittel wurde im Vakuum entfernt. Durch Vakuumdestillation (Sdp. 131-133 °C/1 mbar) erhielt man 716,3 g (2,44 mol, 72 %) 11-Brom-undecansäureethylester.

30

MG = 293,24 g/mol ( $C_{13}H_{25}BrO_2$ )

$R_f$  = 0,66 (Cyclohexan/Diisopropylether, 1:1)

Analyse:	C	H
ber.	53,25	8,59
5 gef.	53,22	8,57

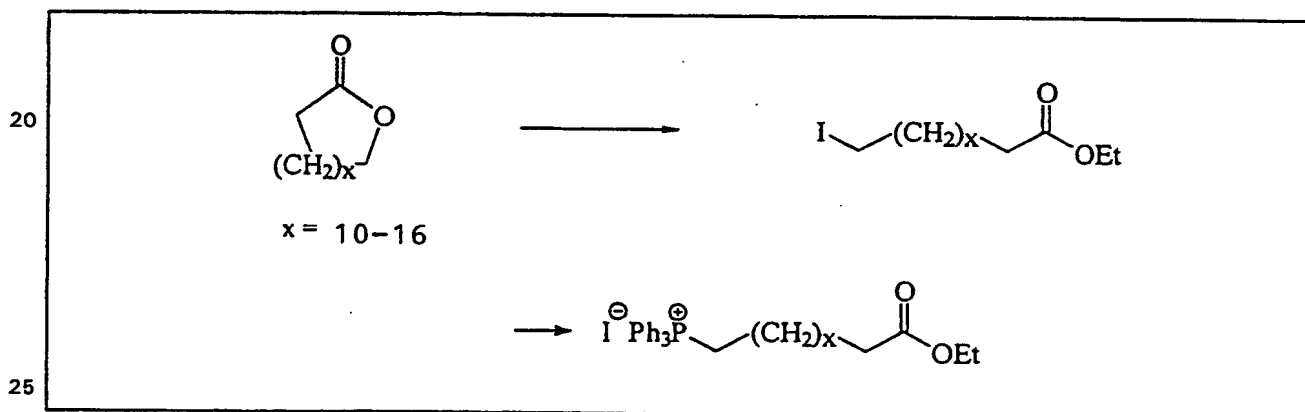
$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 1,23-1,42 (m, 15H,  $COOCH_2CH_3$ , 6 x  $CH_2$ ), 1,62 (mc, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 1,85 (mc, 2H,  $CH_2CH_2Br$ ), 2,29 (t,  $^3J$  = 7,5 Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,41 (t,  $^3J$  = 6,9 Hz, 2H,  $CH_2Br$ ), 4,12 (quart,  $^3J$  = 7,1 Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ )

10 IR (Film):  $\nu[cm^{-1}]$  = 2930 (s), 2854 (s), 1737 (s), 1464 (m), 1372 (m), 1179 (s), 1118 (m), 723 (w), 645 (w), 563 (w)

### $\omega$ -Iodcarbonsäureester

Zentrale Zwischenprodukte der Synthese von (Z)-15- bzw. (Z)-16-Olefinen:

15 Durch Lactonspaltung von Cyclopentadecanolid und Cyclohexadecanolid mit Trimethylsilyliodid und anschließender Alkoholyse erhält man die  $\omega$ -Iodcarbonsäureethylester.



Lactonspaltung

### 15-Iod-pentadecansäureethylester

30 In einer Stickstoffatmosphäre wurden 150,3 g (0,63 mol) Cyclopentadecanolid in 500 ml Acetonitril gelöst und mit 229,0 g (1,53 mol) Natriumiodid versetzt. Durch ein Septum wurden 170 ml (1,34 mol) Trimethylsilylchlorid zugetropft. Man erhitzte 18 Stunden unter Rückfluß. Zum siedenden



Reaktionsgemisch gab man vorsichtig 158,5 g (3,44 mol) Ethanol, erhitze weitere 2 Stunden unter Rückfluß und ließ dann auf Raumtemperatur abkühlen. Es wurde mit 500 ml Diethylether versetzt und dreimal gegen je 500 ml 1 N Natriumhydroxid-Lösung extrahiert. Die wäßrigen Phasen wurden mit 300 ml Diethylether nachextrahiert und das Lösungsmittel der vereinigten organischen Phasen im Vakuum entfernt. Der Rückstand wurde zweimal bei -20°C aus Methanol kristallisiert. Nach mehrtägiger Trocknung im Vakuum erhielt man 202,3 g (0,51 mol, 81 %) 15-Iod-pentadecansäure-ethylester. Obwohl das Produkt in guter Reinheit erhalten wurde, roch es aufgrund kleinster Mengen Lacton (Duftstoff!) intensiv nach Edukt.

MG = 396,35 g/mol ( $C_{17}H_{33}IO_2$ )

$R_f$ (Zwischenprodukt) = 0,15 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

$R_f$  = 0,73 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

Analyse:

	C	H
ber.	51,52	8,39
gef.	51,40	8,24

Schmelzpunkt: 31,4 °C

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 1,19-1,38 (m, 23H,  $COOCH_2CH_3$ , 10 x  $CH_2$ ), 1,61 (mc, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 1,82 (mc, 2H,  $CH_2CH_2I$ ), 2,29 (t,  $^3J$  = 7,6 Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,19 (t,  $^3J$  = 7,0 Hz, 2H,  $CH_2I$ ), 4,12 (quart,  $^3J$  = 7,1 Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ )

IR (KBr):  $\nu[cm^{-1}]$  = 2916 (s), 2848 (s), 1735 (s), 1474 (w), 1464 (w), 1294 (w), 1248 (w), 1200 (m), 1166 (m), 720 (w)

#### Umsetzung zu Phosphoniumsalzen

##### *[14-(Ethoxycarbonyl)-tetradecyl]triphenylphosphoniumiodid*

119,0 g (0,30 mol) des entsprechenden  $\omega$ -substituierten Alkylbromids/-iodids und 78,8 g (0,30 mol) Triphenylphosphan wurden unter Rühren (KPG-Rührer) 12 Stunden auf 130 °C erhitzt. Man entfernte die Heizung und ließ auf 90 °C abkühlen. Das Reaktionsgemisch wurde durch den Rückflußkühler langsam mit 400 ml THF versetzt und bis zur Bildung einer homogenen Phase gerührt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen.

- 26 -

Das Produkt wurde durch Zugabe von 2 l Diethylether bei 0 °C gefällt und das resultierende Gemisch einen Tag bei 4 °C gerührt. Danach wurde möglichst schnell über einen großen Glasfaserfilter abgesaugt, der Rückstand in Dichlormethan gelöst und in einen Kolben überführt. Nachdem

man das Lösungsmittel im Vakuum abgetrennt hatte, wurde das Phosphoniumsalz 7 Stunden bei 70 °C im Vakuum getrocknet (am Rotationsverdampfer). Man erhielt 197,5 g (0,30 mol, 100 %) [14-(Ethoxycarbonyl)-

tetradecyl]triphenylphosphoniumiodid.

MG = 658,64 g/mol ( $C_{35}H_{48}IO_2P$ )

$R_f = 0,53$  (Chloroform/Methanol, 9:1)

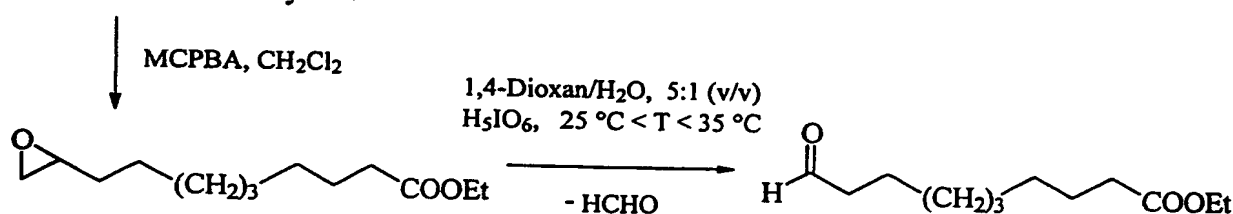
Analyse:

	C	H	P
ber.	63,83	7,35	4,70
gef.	64,00	7,42	4,61

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta = 1,19-1,28$  (m, 25H,  $COOCH_2CH_3$ , 11 x  $CH_2$ ), 1,63 (m, 2H,  $CH_2CH_2COO$ ), 2,28 (t,  $^3J = 7,5$  Hz, 2H,  $CH_2COO$ ), 3,66 (m, 2H,  $CH_2P^+Ph_3I^-$ ), 4,12 (quart,  $^3J = 7,1$  Hz, 2H,  $COOCH_2CH_3$ ), 7,69-7,86 (m, 15H, Aromaten-H)

## Beispiel 2: Synthese $\omega$ -substituierter Aldehyde

### 10-Undecensäureethylester



Gesamtausbeute (Epoxidierung und Spaltung): 91 %

### Direkte Epoxidspaltung mit Periodsäure in wässrigem 1,4-Dioxan

#### 10,11-Epoxy-undecensäureethylester

Zu 212,4 g (1,0 mol) 10-Undecensäureethylester in 2 l Dichlormethan gab man innerhalb von 1 1/2 Stunden 283,7 g (1,2 mol) 73 %-ige m-Chlorper-

oxybenzoesäure, wobei man die Temperatur unter 20 °C hielt. Nach 5-stündigem Rühren bei Raumtempertur (KPG-Rührer) wurde das Reaktionsgemisch über Nacht auf -20°C gestellt. Die ausgefallene m-Chlorbenzoesäure wurde abgesaugt und mit 500 ml kaltem Pentan (-20°C) gewaschen. Man entfernte das Lösungsmittel des Filtrats im Vakuum und nahm den Rückstand in 1 l Pentan auf. Diese Lösung wurde vorsichtig gegen 2 x 500 ml ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 500 ml Wasser extrahiert. Nach Trocknung über Natriumsulfat wurde das Lösungsmittel im Vakuum entfernt. Das so synthetisierte Epoxid enthielt noch m-Chlorbenzoesäure.

5 Rohausbeute: 259,5 g

MG = 228,33 g/mol (C<sub>13</sub>H<sub>24</sub>O<sub>3</sub>)

R<sub>f</sub> = 0,44 (Dichlormethan/Diisopropylether, 50:1)

#### Oxidation von ω-Halogenverbindungen mittels Pyridin-N-oxid

##### 15 *6-Acetoxy-hexanal*

In einer Inertgasatmosphäre wurden 29,0 g (130 mmol = 6-Bromhexylacetat, 31,6 g (332 mmol) Pyridin-N-oxid, 26,8 g (319 mmol) NaHCO<sub>3</sub> und 200 ml Toluol 18 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Die Reaktionslösung wurde mit 400 ml Wasser gewaschen und die wäßrige Phase mit 300 ml Toluol nach-

20 extrahiert. Nachdem man das Lösungsmittel der vereinigten organischen Phasen im Vakuum abdestilliert hatte, wurde das Rohprodukt an 300 g Kieselgel (Diisopropylether/Cyclohexan, 1:1) säulenfiltriert.

Ausbeute: 12,5 g (79 mmol, 61 %)

MG = 158,20 g/mol (C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub>)

25 R<sub>f</sub> = 0,44 Diisopropylether)

Analyse:	C	H
ber.	60,74	8,92
gef.	60,66	8,92

<sup>1</sup>H-NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>): δ = 1,30-1,41 (m, 2H, 4-CH<sub>2</sub>), 1,57-1,68 (m, 4H, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O), 2,00 (s, 3H, OOCCH<sub>3</sub>), 2,42 (dt, <sup>3</sup>J<sub>2,1</sub> = 1,6 Hz, <sup>3</sup>J<sub>2,3</sub> = 7,3 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>CHO), 4,02 (t <sup>3</sup>J = 6,6 Hz, 2H, CH<sub>2</sub>O), 9,73 (t, <sup>3</sup>J = 1,6 Hz, 1H, CHO)

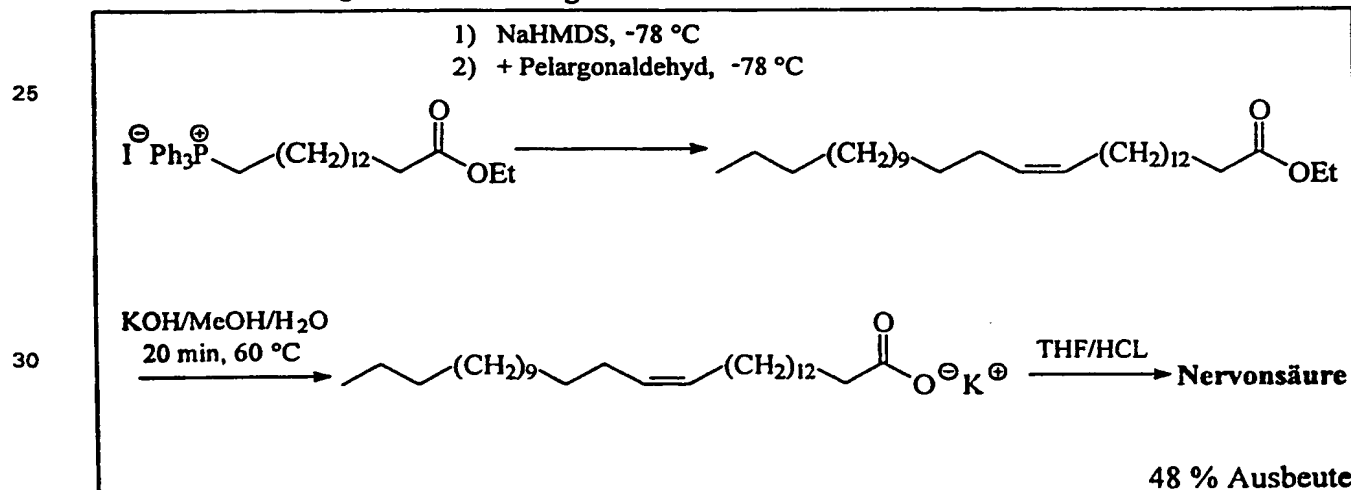
30

IR (Film):  $\nu[\text{cm}^{-1}] = 2941 \text{ (s)}, 2865 \text{ (s)}, 2724 \text{ (m)}, 1736 \text{ (s)}, 1462 \text{ (m)}, 1389 \text{ (m)}, 1367 \text{ (s)}, 1241 \text{ (s)}, 1048 \text{ (s)}, 634 \text{ (m)}, 607 \text{ (m)}$

### Beispiel 3

Die Synthese der (Z)-Alkenole bzw. der einfach ungesättigter (Z)-Fettsäuren erfolgt durch stereoselektive Wittig-Reaktion eines  $\omega$ -substituierten Aldehyds mit einem unsubstituierten Phosphoniumsalz bzw. durch Umsetzung eines  $\omega$ -substituierten Phosphoniumsalzes mit einem unsubstituierten Aldehyd.

Unsubstituierte Aldehyde mit einer Reinheit von über 97 % sind bis zu einer Kettenlänge 12 Kohlenstoffatomen (Dodecanal) im Chemikalienhandel erhältlich und können direkt in die Wittig-Reaktion eingesetzt werden. Längerkettige Aldehyde können aus den käuflichen Fettalkoholen durch Swern- oder Kornblum-Oxidation erhalten werden. Unsubstituierte Alkylhalogenide (vowiegend Bromide sowie Chloride) dienen zur Herstellung einfacher Phosphoniumbromide, wobei Alkylhalogenide mit bis zu in über 97 %-iger Reinheit käuflich erworben werden können. Auf die Synthese  $\omega$ -substituierter Wittig-Edukte wird im Beispiel 1 und 2 hingewiesen. Die Generierung der Ylid-Lösungen von Phosphoniumiodiden gestaltet sich einfacher, weil die Deprotonierung schon bei tieferen Temperaturen einsetzt und das Reaktionsgemisch somit nicht erhitzt werden muß. Die Fettsäuren lassen sich teilweise ohne chromatographische Reinigung durch Fällung ihrer Kaliumsalze in guter Reinheit gewinnen.



### Nervonsäure-Synthese

Ungesättigte Fettsäuren können durch in der Literatur beschriebene Verfahren mittels Lithiumaluminiumhydrid in die entsprechenden Fettalkohole überführt werden.

5 (Z)-Steroselektive Wittig-Reaktion eines  $\omega$ -substituierten Phosphoniumbromids

*(Z)-10-Docosen-1-ol*

86,7 g (160 mmol) [10-(Acetoxy)-decyl]triphenylphosphoniumbromid wurden in 400 ml trockenem THF vorgelegt. In einer Argon-Atmosphäre wurden langsam 200 ml Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) in die Reaktionslösung gespritzt. Man ließ 30 Minuten bei Raumtemperatur rühren (KPG-Rührer), bevor man eine Stunde unter Rückfluß erhitze. Danach wurde die Ylid-Lösung erst auf 10 °C, dann auf -78 °C abgekühlt. nach 30 Minuten Rühren bei dieser Temperatur ließ man langsam 30,0 g (163 mmol) Laurinaldehyd in 50 ml THF zutropfen. Es wurde weitere 30 Minuten gerührt, dann ließ man über Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

*Aufarbeitung*

Das Reaktionsgemisch wurde mit 600 ml Wasser und 200 ml Diethylether versetzt, die Phasen getrennt und das Lösungsmittel der organischen Phase im Vakuum entfernt. Zur Verseifung wurde eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10 ml Wasser/200 ml Methanol zugefügt und 20 Minuten bei 60 °C gerührt. Die Reaktionslösung wurde mit 600 ml Wasser versetzt und mit 300 ml Diethylether extrahiert. Nachdem man die organische Phase mit 500 ml ges. NaHCO<sub>3</sub>-Lösung und 500 ml Wasser gewaschen hatte, wurde das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert. Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie (Cyclohexan/Diisopropylether; sukzessive Erhöhung der Polarität von 19:1 auf 1:1) an 550 g Kieselgel gereinigt. Die Verbindung wurde bei -20 °C aus Aceton gefällt. Nach mehrtägiger Trocknung im Exsikkator erhielt man 26,8 g (82,6 mmol, 52 %) des langkettigen Fettalkohols.

- 30 -

$^1\text{H-NMR}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ):  $\delta$  = 0,88 (t,  $^3J$  = 6,6 Hz, 3H, Alkyl- $\text{CH}_3$ ), 1,23-1,30 (m, 30H,  $-\text{CH}_2-$ ), 1,56 (mc, 2H,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), 2,00 (m, 4H, Allyl-H), 3,64 (t,  $^3J$  = 6,2 Hz, 2H,  $\text{CH}_2\text{OH}$ ), 5,35 (t,  $^3J_{\text{cis}}$  = 3,8 Hz, 2H,  $-\text{CH}=\text{CH-cis}$ )

5 IR (KBr):  $\nu[\text{cm}^{-1}]$  = 3366 (m), 2998 (m), 2918 (s), 2848 (s), 1459 (m), 1366 (w), 1067 (m), 724 (m), 688 (w), 580 (w)

MG ( $\text{C}_{22}\text{H}_{44}\text{O}$ ) = 324,59 g/mol

Analyse:	C	H
ber.	81,41	13,66
10 gef.	81,56	13,72

Stereoselektive Wittig-Reaktion eines  $\omega$ -substituierten Phosphoniumiodids  
(Z)-15-Tetracosensäure (Nervonsäure)

15 In einer Inertgasatmosphäre wurden 197,4 g (300 mmol) des entsprechenden Phosphoniumsalzes in 1100 ml trockenem THF vorgelegt. Man kühlte auf  $-78^\circ\text{C}$  ab und tropfte unter Rühren (KPG-Rührer) langsam 360 ml Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) in die Reaktionslösung. Es wurde 30 Minuten bei dieser Temperatur gerührt, dann ließ man über einen Zeitraum von 40 Minuten eine Lösung aus 47,0 g (330 mmol) Pelargonalde-  
20 hyd in 50 ml THF zutropfen. Nach 30 Minuten intensiven Rühren ließ man über Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

Aufarbeitung

25 Zum Reaktionsgemisch wurden 50 ml Wasser gegeben, dann entfernte man das Lösungsmittel im Vakuum. Eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10 ml Wasser/200 ml Methanol wurde hinzugefügt und die Reaktionslösung 20 Minuten bei  $60^\circ\text{C}$  gerührt. Danach wurde unter Zusatz von Toluol und Destillation im Vakuum azeotrop getrocknet. Der Rückstand wurde mit 1,5 l Aceton unter starkem Rühren 10 Minuten auf  $60^\circ\text{C}$  erhitzt. Das dabei  
30 ausfallende Kaliumsalz wurde abgesaugt und mehrmals mit Aceton gewaschen. Mit Hilfe einer Lösung aus 600 ml THF/150 ml konz. Salzsäure wurde das Produkt vom Filter gelöst. Das resultierende zweiphasige

Gemisch wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde dreimal mit je 500 ml Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert.

5

Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie an 1100 g Kieselgel gereinigt. Dabei wurde zuerst die apolare Verunreinigung mit Cyclohexan/Diisopropylether (19:1) eluiert. Chromatographie mit Cyclohexan/Diisopropylether (1:1) lieferte das Produkt.

10

Die Säure wurde in der Wärme in Aceton gelöst und bei -20 °C kristallisiert. Im trockenen Zustand erhielt man 52,5 g (142 mmol, 48 %) der Fettsäure als weißes, kristallines Pulver.

MG = 366,63 g/mol ( $C_{24}H_{46}O_2$ )

15

<i>Analyse:</i>	C	H
ber.	78,63	12,65
gef.	78,77	12,52

Schmelzpunkt: 41,1 °C (Lit. 42-43 °C)

20

Die Herstellung einfach ungesättigter (Z)-Alkenole und (Z)-Fettsäuren kann zudem durch Umsetzung  $\omega$ -substituierter Aldehyde mit gesättigten Phosphoniumsalzen nach den oben beschriebenen Verfahren erfolgen.

25

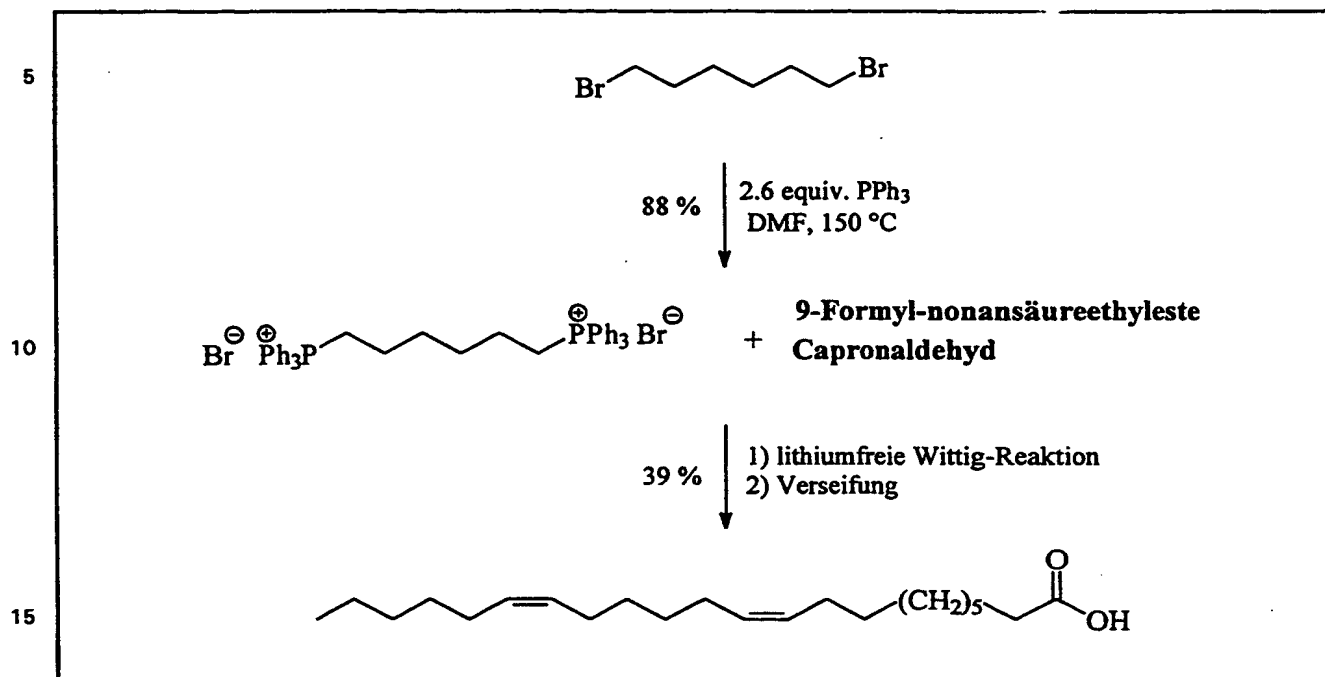
Terminal ungesättigte Alkadiencarbonsäuren werden durch (Z)-selektive Wittig-Reaktion eines terminal ungesättigten Aldehyds mit einem  $\omega$ -substituierten Phosphoniumsalz (z.B. 10-Undecenal) gewonnen.

#### Beispiel 4

30

Durch beidseitige Umsetzung von  $\alpha,\omega$ -Dibromalkanen mit Triphenylphosphan erhält man [ $\alpha,\omega$ -Bis(triphenylphosphonium)alkan]dibromide. Nach Überführung in das Bis-phosphoran wird unter salzfreien Bedingungen mit einer Lösung aus einem substituierten und einem unsubstituierten Aldehyd

stereospezifisch olefiniert. Die alkalische Verseifung des resultierenden Esters liefert je nach verwendetem Aldehyd (Z,Z)-Alkadioenole oder (Z,Z)-Fettsäuren.



Lithiumsalzfreie gekreuzte Wittig-Reaktion eines Bisphosphoniumsalzes mit einem unsubstituierten sowie einem  $\omega$ -substituierten Aldehyd: Synthese von (Z,Z)-10,16-Docosadien-1-ol

#### Synthese eines [ $\alpha,\omega$ -Bis(triphenylphosphonium)alkan]dibromids

##### *[1,6-Bis(triphenylphosphonium)hexan]dibromid (62)*

122,2 g (0,50 mol) 1,6-Dibromhexan wurden zusammen mit 341,7 g (1,30 mol) Triphenylphosphan in 1500 ml DMF gelöst. Das Reaktionsgemisch wurde unter Rühren (KPG-Rührer) 4 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Man ließ auf Raumtemperatur abkühlen. Das Produkt wurde abgesaugt und mit 2 x 250 ml Aceton und 200 ml Diethylether gewaschen. Man erhielt nach mehrtägigem Trocknen im Vakuum 336,5 g (0,44 mol, 88 %) des kristallinen Bis-phosphoniumsalzes.

MG = 768,55 g/mol (C<sub>42</sub>H<sub>42</sub>Br<sub>2</sub>P<sub>2</sub>)

R<sub>f</sub> = 0,26 (Chloroform/Methanol, 9:1)



- 33 -

Analyse:	C	H	P
ber.	66,64	5,51	8,06
gef.	65,77	5,59	7,98

5 Gekreuzte Wittig-Reaktion*(Z,Z)-10,16-Docosadiensäure*

76,9 g (100 mmol) [1,6-Bis(triphenylphosphonium)hexan]dibromid wurden in 500 ml THF aufgeschlämmt. In einer Inertgasatmosphäre wurden 240 ml (240 mmol) Natrium-bis(trimethylsilyl)amid (1M in THF) durch ein Septum  
10 zugespritzt. Die Ylid-Lösung wurde 30 Minuten bei Raumtemperatur, dann 1 Stunde unter Rückfluß gerührt. Nachdem man auf -78 °C abgekühlt hatte, wurde innerhalb von 30 Minuten eine Lösung aus 21,5 g (100 mmol) 9-Formyl-nonansäureethylester und 10,1 g (101 mmol) Capronaldehyd in 50 ml THF zugetropft. Man ließ weitere 30 Minuten rühren, dann ließ man über  
15 Nacht auf Raumtemperatur erwärmen.

Zum Reaktionsgemisch wurden 50 ml Wasser gegeben, dann entfernte man das Lösungsmittel im Vakuum. Eine Lösung aus 25 g Kaliumhydroxid in 10 ml Wasser/200 ml Methanol wurde hinzugefügt und die Reaktionslösung 20  
20 Minuten bei 60 °C gerührt. Danach wurde unter Zusatz von Toluol und Destillation im Vakuum azeotrop getrocknet. Der Rückstand wurde mit 1,5 l Aceton unter starkem Rühren 10 Minuten auf 60 °C erhitzt. Das dabei ausfallende Kaliumsalz wurde abgesaugt und mehrmals mit Aceton gewaschen. Mit Hilfe einer Lösung aus 600 ml THF/150 ml konz. Salzsäure  
25 wurde das Profukt vom Filter gelöst. Das resultierende zweiphasige Gemisch wurde mit 500 ml Diisopropylether versetzt und die Phasen getrennt. Die organische Phase wurde dreimal mit je 500 ml Wasser gewaschen, über Natriumsulfat getrocknet und das Lösungsmittel im Vakuum abdestilliert.

30 Das Rohprodukt wurde durch Säulenchromatographie (Cyclohexan/Diisopropylether; sukzessive Erhöhung der Polarität von 4:1 auf 1:1) an 400 g

- 34 -

Kieselgel gereinigt. Man erhielt 13,0 g (38,6 mmol, 39 %) der zweifach ungesättigten Fettsäure.

MG = 336,56 g/mol ( $C_{22}H_{40}O_2$ )

$R_f$  = 0,35 (Cyclohexan/Diisopropylether, 1:1)

5	<i>Analyse:</i>	<b>C</b>	<b>H</b>
	ber.	78,51	11,98
	gef.	78,30	11,92

$^1H$ -NMR (300 MHz,  $CDCl_3$ ):  $\delta$  = 0,89 (t,  $^3J$  = 6,8 Hz, 3H,  $-CH_3$ ), 1,30-1,43 (m, 20H, 10 x  $CH_2$ ), 1,63 (mc, 2H,  $\underline{CH}_2CH_2COOH$ ), 2,03 (bs, 8H, Allyl-H),  
10 2,35 (t,  $^3J$  = 7,5 Hz, 2H,  $\underline{CH}_2COOH$ ), 5,34 (mc, 4H,  $-CH=CH$ -cis)

### Beispiel 5

**Vergleich des bekannten antitumoralen Wirkstoffes Erucylphosphocholin mit erfindungsgemäßen Wirkstoffen**

15

Der Vergleich einer nicht erfindungsgemäßen Verbindung (Erucylphosphocholin) mit zwei erfindungsgemäßen Wirkstoffen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Alkylphosphocholin	Wöchentliche Dosis [ $\mu$ mol/kg]	T/C [%]*
Erucylphosphocholin (Daten übernommen aus Kaufmann-Kolle et al. 1996)	90	31
	180	6
	360	< 0,1
(Z)-10-Docosenyl-1-PC	42	9
	170	0,5
	256	0,2
(Z)-11,21-Docosadienyl-1-PC	42	8
	170	2

Tabelle 1: \* Quotient des medianen Tumervolumens der behandelten und der Kontrollgruppe x 100. Auswertung nach 5-wöchiger Therapie.

Nachdem die Unwirksamkeit eines (Z,Z)-Alkadienylphosphocholins mit Methylen unterbrochenen Doppelbindungen auf der Basis der C<sub>18</sub>-Kette bereits nachgewiesen wurde, konnte die Wirksamkeit der Substanzklasse durch Verlängerung der Alkadienylkette und einer deutlicheren Isolierung der Doppelbindungen voneinander wiederhergestellt werden (Tabelle 2).

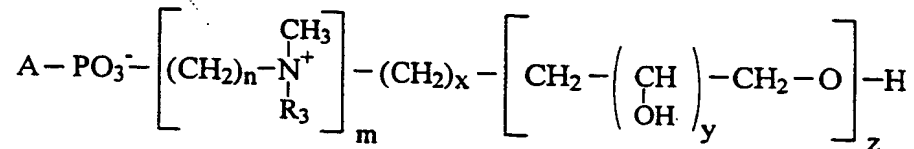
Tabelle 2

5	Ungesättigtes Alkylphosphocholin	Dosis [ $\mu$ mol/kg]	Medianes Tumolvolumen [cm <sup>3</sup> ]	
			Therapieende	2 Wochen später
	(Z)-12-Heneicose- nyl-1-phosphocholin	42	3,4	4,5
		84	0,3	1,2
		170	0,1	0,1
		256	0,2	0,8
10	(Z)-10-Docosenyl- 1-phosphocholin (Doppelbindung in $\omega$ -12-Position)	42	4,0	4,5
		84	1,2	3,4
		170	0,2	0,2
		256	0,1	0,2
15	(Z)-16-Docosenyl- 1-phosphocholin (Doppelbindung in $\omega$ -6-Position)	42	26,9	--
		84	2,5	7,6
		170	0,2	0,4
	(Z,Z)-6,12-Eicosadi- enyl-1-PC	42	10	13,9
		84	3,2	13,9
		170	0,4	1,9
		256	0	0
20	(Z)-11,21-Docosan- dienyl-1-PC	42	1,5	2,5
		84	0,9	2,9
		170	0,4	0,5
	(Z,Z)-10,16-Doco- sadienyl-1-PC	42	7,5	11,4
		84	0,6	0,6
		170	0,5	0,7

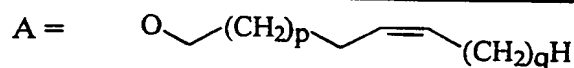
**Beispiel 6: Beispielsverbindungen**

Die R<sub>f</sub>-Werte der Beispielsverbindungen wurden im System CHCl<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>OH/Eisessig/H<sub>2</sub>O: 100/60/20/5 (Volumenanteile) bestimmt. Sie liegen gruppenweise sehr dicht beisammen und zwar wie folgt:

R <sub>f</sub>	Verbindungen Nr.
0,10-0,15	1454-1496
0,15-0,20	1399 - 1453; 1543 - 1555
0,20-0,25	1320 - 1398; 1523 - 1542; 1752-1812
0,25-0,30	1497 - 1522; 1691 - 1751
0,30-0,35	1083 - 1319; 1556 - 1568; 1630 - 1690
0,35-0,40	1569 - 1629
0,40-0,45	1813 - 1839
0,30-0,40	1 - 1082

**1. Beispiele für (Z)-Alkenylphosphocholine**(A = VIII; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)

wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p, q ≥ 0; 12 ≤ p+q ≤ 30):



Formel VIII

**16 Kettenkohlenstoffatome**C<sub>21</sub>H<sub>44</sub>NO<sub>4</sub>P (405.56)

1. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phosphocholin
2. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phosphocholin
3. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phosphocholin
4. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phosphocholin
5. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phosphocholin
6. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phosphocholin
7. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phosphocholin
8. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phosphocholin
9. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phosphocholin
10. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phosphocholin
11. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phosphocholin
12. 15-Hexadecenyl-1-phosphocholin

**17 Kettenkohlenstoffatome** $C_{22}H_{46}NO_4P$  (419.59)

13. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phosphocholin
14. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phosphocholin
15. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phosphocholin
16. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phosphocholin
17. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phosphocholin
18. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phosphocholin
19. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phosphocholin
20. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phosphocholin
21. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phosphocholin
22. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phosphocholin
23. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phosphocholin
24. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phosphocholin
25. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phosphocholin
26. 16-Heptadecenyl-1-phosphocholin

**18 Kettenkohlenstoffatome** $C_{23}H_{48}NO_4P$  (433.61)

27. (Z)-3-Octadecenyl-1-phosphocholin
28. (Z)-4-Octadecenyl-1-phosphocholin
29. (Z)-5-Octadecenyl-1-phosphocholin
30. (Z)-6-Octadecenyl-1-phosphocholin
31. (Z)-7-Octadecenyl-1-phosphocholin
32. (Z)-8-Octadecenyl-1-phosphocholin
33. (Z)-10-Octadecenyl-1-phosphocholin
34. (Z)-11-Octadecenyl-1-phosphocholin
35. (Z)-12-Octadecenyl-1-phosphocholin
36. (Z)-13-Octadecenyl-1-phosphocholin
37. (Z)-14-Octadecenyl-1-phosphocholin

- 38. (Z)-15-Octadecenyl-1-phosphocholin
- 39. (Z)-16-Octadecenyl-1-phosphocholin
- 40. 17-Octadecenyl-1-phosphocholin

#### **19 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{24}H_{50}NO_4P$  (447.64)

- 41. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 42. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 43. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 44. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 45. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 46. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 47. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 48. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 49. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 50. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 51. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 52. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 53. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 54. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 55. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phosphocholin
- 56. 18-Nonadecenyl-1-phosphocholin

#### **20 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{25}H_{52}NO_4P$  (461.67)

- 57. (Z)-3-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 58. (Z)-4-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 59. (Z)-5-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 60. (Z)-6-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 61. (Z)-7-Eicosenyl-1-phosphocholin



- 62. (Z)-8-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 63. (Z)-9-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 64. (Z)-10-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 65. (Z)-12-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 66. (Z)-13-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 67. (Z)-14-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 68. (Z)-15-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 69. (Z)-16-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 70. (Z)-17-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 71. (Z)-18-Eicosenyl-1-phosphocholin
- 72. 19-Eicosenyl-1-phosphocholin

## **21 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{26}H_{54}NO_4P$  (475.69)

- 73. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 74. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 75. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 76. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 77. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 78. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 79. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 80. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 81. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 82. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 83. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 84. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 85. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 86. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 87. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phosphocholin
- 88. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phosphocholin

89. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phosphocholin  
90. 20-Heneicosenyl-1-phosphocholin

## **22 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{27}H_{56}NO_4P$  (489.72)

91. (Z)-3-Docosenyl-1-phosphocholin  
92. (Z)-4-Docosenyl-1-phosphocholin  
93. (Z)-5-Docosenyl-1-phosphocholin  
94. (Z)-6-Docosenyl-1-phosphocholin  
95. (Z)-7-Docosenyl-1-phosphocholin  
96. (Z)-8-Docosenyl-1-phosphocholin  
97. (Z)-9-Docosenyl-1-phosphocholin  
98. (Z)-10-Docosenyl-1-phosphocholin  
99. (Z)-11-Docosenyl-1-phosphocholin  
100. (Z)-12-Docosenyl-1-phosphocholin  
101. (Z)-14-Docosenyl-1-phosphocholin  
102. (Z)-15-Docosenyl-1-phosphocholin  
103. (Z)-16-Docosenyl-1-phosphocholin  
104. (Z)-17-Docosenyl-1-phosphocholin  
105. (Z)-18-Docosenyl-1-phosphocholin  
106. (Z)-19-Docosenyl-1-phosphocholin  
107. (Z)-20-Docosenyl-1-phosphocholin  
108. 21-Docosenyl-1-phosphocholin

## **23 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{28}H_{58}NO_4P$  (503.75)

109. (Z)-3-Tricosenyl-1-phosphocholin  
110. (Z)-4-Tricosenyl-1-phosphocholin  
111. (Z)-5-Tricosenyl-1-phosphocholin  
112. (Z)-6-Tricosenyl-1-phosphocholin

- 113. (Z)-7-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 114. (Z)-8-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 115. (Z)-9-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 116. (Z)-10-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 117. (Z)-11-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 118. (Z)-12-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 119. (Z)-13-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 120. (Z)-14-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 121. (Z)-15-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 122. (Z)-16-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 123. (Z)-17-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 124. (Z)-18-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 125. (Z)-19-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 126. (Z)-20-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 127. (Z)-21-Tricosenyl-1-phosphocholin
- 128. 22-Tricosenyl-1-phosphocholin

#### **24 Kettenkohlenstoffatome**

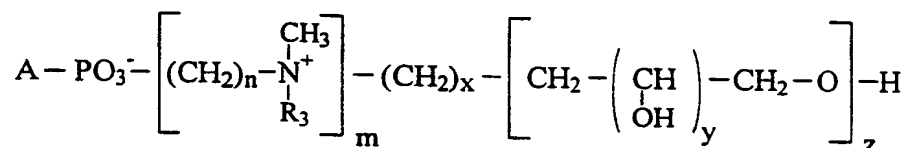
$C_{29}H_{60}NO_4P$  (517.77)

- 129. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 130. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 131. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 132. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 133. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 134. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 135. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 136. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 137. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 138. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 139. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phosphocholin

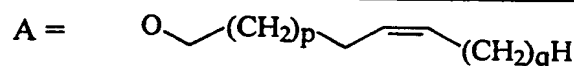
- 140. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 141. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 142. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phosphocholin
- 143. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phosphocholin

**2. Beispiele für (Z)-Alkenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = VIII; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p, q ≥ 0; 12 ≤ p+q ≤ 30):



Formel VIII

**16 Kettenkohlenstoffatome**

C<sub>22</sub>H<sub>46</sub>NO<sub>4</sub>P (419.59)

- 144. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 145. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 146. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 147. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 148. (Z)-7-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 149. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 150. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 151. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

- 152. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 153. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 154. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 155. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 156. 15-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

### **17 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{23}H_{48}NO_4P$  (433.61)

- 157. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 158. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 159. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 160. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 161. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 162. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 163. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 164. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 165. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 166. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 167. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 168. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 169. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 170. 16-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

### **18 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{24}H_{50}NO_4P$  (447.64)

- 171. (Z)-3-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 172. (Z)-4-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 173. (Z)-5-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 174. (Z)-6-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 175. (Z)-7-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

- 176. (Z)-8-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 177. (Z)-10-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 178. (Z)-11-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 179. (Z)-12-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 180. (Z)-13-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 181. (Z)-14-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 182. (Z)-15-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 183. (Z)-16-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 184. 17-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

### **19 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{25}H_{52}NO_4P$  (461.67)

- 185. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 186. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 187. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 188. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 189. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 190. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 191. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 192. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 193. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 194. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 195. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 196. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 197. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 198. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 199. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 200. 18-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**20 Kettenkohlenstoffatome** $C_{26}H_{54}NO_4P$  (475.69)

- 201. (Z)-3-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 202. (Z)-4-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 203. (Z)-5-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 204. (Z)-6-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 205. (Z)-7-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 206. (Z)-8-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 207. (Z)-9-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 208. (Z)-10-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 209. (Z)-12-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 210. (Z)-13-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 211. (Z)-14-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 212. (Z)-15-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 213. (Z)-16-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 214. (Z)-17-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 215. (Z)-18-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 216. 19-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**21 Kettenkohlenstoffatome** $C_{27}H_{56}NO_4P$  (489.72)

- 217. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 218. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 219. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 220. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 221. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 222. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 223. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 224. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

- 225. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 226. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 227. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 228. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 229. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 230. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 231. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 232. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 233. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 234. 20-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

## **22 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{28}H_{58}NO_4P$  (503.75)

- 235. (Z)-3-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 236. (Z)-4-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 237. (Z)-5-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 238. (Z)-6-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 239. (Z)-7-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 240. (Z)-8-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 241. (Z)-9-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 242. (Z)-10-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 243. (Z)-11-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 244. (Z)-12-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 245. (Z)-14-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 246. (Z)-15-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 247. (Z)-16-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 248. (Z)-17-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 249. (Z)-18-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 250. (Z)-19-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 251. (Z)-20-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium



252. 21-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**23 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{29}H_{60}NO_4P$  (517.77)

- 253. (Z)-3-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 254. (Z)-4-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 255. (Z)-5-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 256. (Z)-6-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 257. (Z)-7-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 258. (Z)-8-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 259. (Z)-9-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 260. (Z)-10-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 261. (Z)-11-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 262. (Z)-12-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 263. (Z)-13-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 264. (Z)-14-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 265. (Z)-15-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 266. (Z)-16-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 267. (Z)-17-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 268. (Z)-18-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 269. (Z)-19-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 270. (Z)-20-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 271. (Z)-21-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 272. 22-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**24 Kettenkohlenstoffatome**

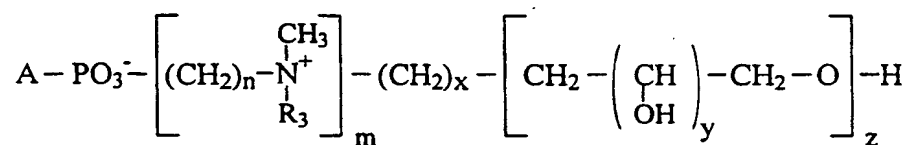
$C_{30}H_{62}NO_4P$  (531.80)

- 273. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 274. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 275. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

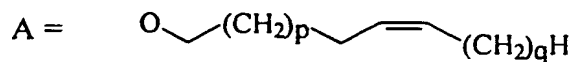
- 276. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 277. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 278. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 279. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 280. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 281. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 282. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 283. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 284. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 285. (Z)-15-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 286. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 287. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium
- 288. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium

**3. Beispiele für (Z)-Alkenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen**

(A = VIII; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine einfach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (p,q ≥ 0; 12 ≤ p+q ≤ 30):



Formel VIII

**16 Kettenkohlenstoffatome** $C_{23}H_{48}NO_4P$  (433.61)

- 289. (Z)-3-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 290. (Z)-4-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 291. (Z)-5-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 292. (Z)-6-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 293. (Z)-7-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 294. (Z)-8-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 295. (Z)-9-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 296. (Z)-10-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 297. (Z)-11-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 298. (Z)-12-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 299. (Z)-13-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 300. (Z)-14-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 301. 15-Hexadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**17 Kettenkohlenstoffatome** $C_{24}H_{50}NO_4P$  (447.64)

- 302. (Z)-3-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 303. (Z)-4-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 304. (Z)-5-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 305. (Z)-6-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 306. (Z)-7-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 307. (Z)-8-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 308. (Z)-9-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 309. (Z)-10-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 310. (Z)-11-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 311. (Z)-12-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 312. (Z)-13-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 313. (Z)-14-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

314. (Z)-15-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
315. 16-Heptadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**18 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{25}H_{52}NO_4P$  (461.67)

316. (Z)-3-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
317. (Z)-4-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
318. (Z)-5-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
319. (Z)-6-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
320. (Z)-7-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
321. (Z)-8-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
322. (Z)-10-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
323. (Z)-11-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
324. (Z)-12-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
325. (Z)-13-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
326. (Z)-14-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
327. (Z)-15-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
328. (Z)-16-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
329. 17-Octadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**19 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{26}H_{54}NO_4P$  (475.69)

330. (Z)-3-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
331. (Z)-4-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
332. (Z)-5-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
333. (Z)-6-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
334. (Z)-7-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
335. (Z)-8-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
336. (Z)-9-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
337. (Z)-10-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

- 338. (Z)-11-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 339. (Z)-12-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 340. (Z)-13-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 341. (Z)-14-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 342. (Z)-15-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 343. (Z)-16-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 344. (Z)-17-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 345. 18-Nonadecenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

## **20 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{27}H_{56}NO_4P$  (489.72)

- 346. (Z)-3-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 347. (Z)-4-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 348. (Z)-5-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 349. (Z)-6-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 350. (Z)-7-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 351. (Z)-8-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 352. (Z)-9-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 353. (Z)-10-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 354. (Z)-11-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 355. (Z)-12-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 356. (Z)-13-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 357. (Z)-14-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 358. (Z)-15-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 359. (Z)-16-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 360. (Z)-17-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 361. (Z)-18-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 362. 19-Eicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**21 Kettenkohlenstoffatome** $C_{28}H_{58}NO_4P$  (503.75)

- 363. (Z)-3-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 364. (Z)-4-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 365. (Z)-5-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 366. (Z)-6-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 367. (Z)-7-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 368. (Z)-8-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 369. (Z)-9-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 370. (Z)-10-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 371. (Z)-11-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 372. (Z)-12-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 373. (Z)-13-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 374. (Z)-14-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 375. (Z)-15-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 376. (Z)-16-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 377. (Z)-17-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 378. (Z)-18-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 379. (Z)-19-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 380. 20-Heneicosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

**22 Kettenkohlenstoffatome** $C_{29}H_{60}NO_4P$  (517.77)

- 381. (Z)-3-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 382. (Z)-4-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 383. (Z)-5-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 384. (Z)-6-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 385. (Z)-7-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 386. (Z)-8-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

- 387. (Z)-9-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 388. (Z)-10-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 389. (Z)-11-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 390. (Z)-12-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 391. (Z)-14-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 392. (Z)-15-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 393. (Z)-16-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 394. (Z)-17-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 395. (Z)-18-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 396. (Z)-19-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 397. (Z)-20-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 398. 21-Docosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

### **23 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{30}H_{62}NO_4P$  (531.80)

- 399. (Z)-3-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 400. (Z)-4-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 401. (Z)-5-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 402. (Z)-6-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 403. (Z)-7-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 404. (Z)-8-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 405. (Z)-9-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 406. (Z)-10-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 407. (Z)-11-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 408. (Z)-12-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 409. (Z)-13-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 410. (Z)-14-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 411. (Z)-15-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 412. (Z)-16-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 413. (Z)-17-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

- 414. (Z)-18-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 415. (Z)-19-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 416. (Z)-20-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 417. (Z)-21-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 418. 22-Tricosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

#### **24 Kettenkohlenstoffatome**

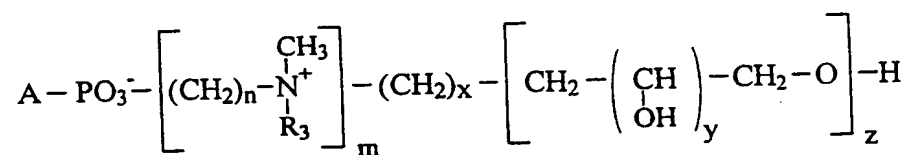
$C_{31}H_{64}NO_4P$  (545.83)

- 419. (Z)-3-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 420. (Z)-4-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 421. (Z)-5-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 422. (Z)-6-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 423. (Z)-7-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 424. (Z)-8-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 425. (Z)-9-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 426. (Z)-10-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 427. (Z)-11-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 428. (Z)-12-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 429. (Z)-13-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 430. (Z)-14-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 431. (Z)-15-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 432. (Z)-16-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 433. (Z)-17-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium
- 434. (Z)-18-Tetracosenyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

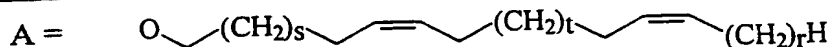


#### 4. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienylphosphocholine

(A = IX; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

#### 16 Kettenkohlenstoffatome

C<sub>21</sub>H<sub>42</sub>NO<sub>4</sub>P (403.54)

- 435. (Z,Z)-3,7-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 436. (Z,Z)-4,8-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 437. (Z,Z)-5,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 438. (Z,Z)-6,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 439. (Z,Z)-7,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 440. (Z,Z)-8,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 441. (Z,Z)-9,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 442. (Z,Z)-3,8-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 443. (Z,Z)-4,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 444. (Z,Z)-5,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 445. (Z,Z)-6,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 446. (Z,Z)-7,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 447. (Z,Z)-8,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 448. (Z,Z)-3,9-Hexadecadienyl-1-phosphocholin

- 449. (Z,Z)-4,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 450. (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 451. (Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 452. (Z,Z)-7,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 453. (Z,Z)-3,10-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 454. (Z,Z)-4,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 455. (Z,Z)-5,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 456. (Z,Z)-6,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 457. (Z,Z)-3,11-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 458. (Z,Z)-4,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 459. (Z,Z)-5,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 460. (Z,Z)-3,12-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 461. (Z,Z)-4,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin
- 462. (Z,Z)-3,13-Hexadecadienyl-1-phosphocholin

**17 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{22}H_{44}NO_4P$  (417.57)

- 463. (Z,Z)-3,7-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 464. (Z,Z)-4,8-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 465. (Z,Z)-5,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 466. (Z,Z)-6,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 467. (Z,Z)-7,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 468. (Z,Z)-8,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 469. (Z,Z)-9,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 470. (Z,Z)-10,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 471. (Z,Z)-3,8-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 472. (Z,Z)-4,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 473. (Z,Z)-5,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 474. (Z,Z)-6,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin

- 475. (Z,Z)-7,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 476. (Z,Z)-8,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 477. (Z,Z)-9,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 478. (Z,Z)-3,9-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 479. (Z,Z)-4,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 480. (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 481. (Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 482. (Z,Z)-7,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 483. (Z,Z)-8,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 484. (Z,Z)-3,10-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 485. (Z,Z)-4,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 486. (Z,Z)-5,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 487. (Z,Z)-6,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 488. (Z,Z)-7,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 489. (Z,Z)-3,11-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 490. (Z,Z)-4,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 491. (Z,Z)-5,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 492. (Z,Z)-6,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 493. (Z,Z)-3,12-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 494. (Z,Z)-4,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 495. (Z,Z)-5,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 496. (Z,Z)-3,13-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 497. (Z,Z)-4,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin
- 498. (Z,Z)-3,14-Heptadecadienyl-1-phosphocholin

**18 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)

- 499. (Z,Z)-3,7-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 500. (Z,Z)-4,8-Octadecadienyl-1-phosphocholin

501. (Z,Z)-5,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
502. (Z,Z)-6,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
503. (Z,Z)-7,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
504. (Z,Z)-8,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
505. (Z,Z)-9,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
506. (Z,Z)-10,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
507. (Z,Z)-11,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
508. (Z,Z)-3,8-Octadecadienyl-1-phosphocholin
509. (Z,Z)-4,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
510. (Z,Z)-5,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
511. (Z,Z)-6,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
512. (Z,Z)-7,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
513. (Z,Z)-8,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
514. (Z,Z)-9,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
515. (Z,Z)-10,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
516. (Z,Z)-3,9-Octadecadienyl-1-phosphocholin
517. (Z,Z)-4,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
518. (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
519. (Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
520. (Z,Z)-7,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
521. (Z,Z)-8,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
522. (Z,Z)-9,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
523. (Z,Z)-3,10-Octadecadienyl-1-phosphocholin
524. (Z,Z)-4,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin
525. (Z,Z)-5,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
526. (Z,Z)-6,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
527. (Z,Z)-7,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
528. (Z,Z)-8,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
529. (Z,Z)-3,11-Octadecadienyl-1-phosphocholin

- 530. (Z,Z)-4,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 531. (Z,Z)-5,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 532. (Z,Z)-6,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 533. (Z,Z)-7,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 534. (Z,Z)-3,12-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 535. (Z,Z)-4,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 536. (Z,Z)-5,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 537. (Z,Z)-6,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 538. (Z,Z)-3,13-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 539. (Z,Z)-4,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 540. (Z,Z)-5,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 541. (Z,Z)-3,14-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 542. (Z,Z)-4,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin
- 543. (Z,Z)-3,15-Octadecadienyl-1-phosphocholin

#### **19 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)

- 544. (Z,Z)-3,7-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 545. (Z,Z)-4,8-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 546. (Z,Z)-5,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 547. (Z,Z)-6,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 548. (Z,Z)-7,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 549. (Z,Z)-8,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 550. (Z,Z)-9,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 551. (Z,Z)-10,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 552. (Z,Z)-11,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 553. (Z,Z)-12,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 554. (Z,Z)-3,8-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 555. (Z,Z)-4,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

- 556. (Z,Z)-5,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 557. (Z,Z)-6,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 558. (Z,Z)-7,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 559. (Z,Z)-8,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 560. (Z,Z)-9,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 561. (Z,Z)-10,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 562. (Z,Z)-11,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 563. (Z,Z)-3,9-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 564. (Z,Z)-4,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 565. (Z,Z)-5,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 566. (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 567. (Z,Z)-7,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 568. (Z,Z)-8,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 569. (Z,Z)-9,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 570. (Z,Z)-10,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 571. (Z,Z)-3,10-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 572. (Z,Z)-4,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 573. (Z,Z)-5,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 574. (Z,Z)-6,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 575. (Z,Z)-7,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 576. (Z,Z)-8,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 577. (Z,Z)-9,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 578. (Z,Z)-3,11-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 579. (Z,Z)-4,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 580. (Z,Z)-5,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 581. (Z,Z)-6,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 582. (Z,Z)-7,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 583. (Z,Z)-8,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 584. (Z,Z)-3,12-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

- 585. (Z,Z)-4,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 586. (Z,Z)-5,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 587. (Z,Z)-6,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 588. (Z,Z)-7,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 589. (Z,Z)-3,13-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 590. (Z,Z)-4,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 591. (Z,Z)-5,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 592. (Z,Z)-6,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 593. (Z,Z)-3,14-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 594. (Z,Z)-4,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 595. (Z,Z)-5,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 596. (Z,Z)-3,15-Nonadecadienyl-1-phosphocholin
- 597. (Z,Z)-4,16-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

## **20 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)

- 598. (Z,Z)-3,7-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 599. (Z,Z)-4,8-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 600. (Z,Z)-5,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 601. (Z,Z)-6,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 602. (Z,Z)-7,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 603. (Z,Z)-8,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 604. (Z,Z)-9,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 605. (Z,Z)-10,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 606. (Z,Z)-11,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 607. (Z,Z)-12,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 608. (Z,Z)-13,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 609. (Z,Z)-3,8-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 610. (Z,Z)-4,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin

- 611. (Z,Z)-5,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 612. (Z,Z)-6,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 613. (Z,Z)-7,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 614. (Z,Z)-8,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 615. (Z,Z)-9,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 616. (Z,Z)-10,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 617. (Z,Z)-11,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 618. (Z,Z)-12,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 619. (Z,Z)-3,9-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 620. (Z,Z)-4,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 621. (Z,Z)-5,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 622. (Z,Z)-6,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 623. (Z,Z)-7,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 624. (Z,Z)-8,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 625. (Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 626. (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 627. (Z,Z)-11,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 628. (Z,Z)-3,10-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 629. (Z,Z)-4,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 630. (Z,Z)-5,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 631. (Z,Z)-6,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 632. (Z,Z)-7,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 633. (Z,Z)-8,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 634. (Z,Z)-9,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 635. (Z,Z)-10,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 636. (Z,Z)-3,11-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 637. (Z,Z)-4,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 638. (Z,Z)-5,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 639. (Z,Z)-6,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin



- 640. (Z,Z)-7,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 641. (Z,Z)-8,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 642. (Z,Z)-9,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 643. (Z,Z)-3,12-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 644. (Z,Z)-4,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 645. (Z,Z)-5,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 646. (Z,Z)-6,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 647. (Z,Z)-7,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 648. (Z,Z)-8,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 649. (Z,Z)-3,13-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 650. (Z,Z)-4,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 651. (Z,Z)-5,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 652. (Z,Z)-6,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 653. (Z,Z)-7,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 654. (Z,Z)-3,14-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 655. (Z,Z)-4,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 656. (Z,Z)-5,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 657. (Z,Z)-6,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 658. (Z,Z)-3,15-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 659. (Z,Z)-4,16-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 660. (Z,Z)-5,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin
- 661. (Z,Z)-3,17-Eicosadienyl-1-phosphocholin

#### **21 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)

- 662. (Z,Z)-3,7-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 663. (Z,Z)-4,8-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 664. (Z,Z)-5,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 665. (Z,Z)-6,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

- 666. (Z,Z)-7,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 667. (Z,Z)-8,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 668. (Z,Z)-9,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 669. (Z,Z)-10,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 670. (Z,Z)-11,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 671. (Z,Z)-12,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 672. (Z,Z)-13,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 673. (Z,Z)-14,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
  
- 674. (Z,Z)-3,8-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 675. (Z,Z)-4,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 676. (Z,Z)-5,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 677. (Z,Z)-6,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 678. (Z,Z)-7,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 679. (Z,Z)-8,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 680. (Z,Z)-9,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 681. (Z,Z)-10,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 682. (Z,Z)-11,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 683. (Z,Z)-12,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 684. (Z,Z)-13,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
  
- 685. (Z,Z)-3,9-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 686. (Z,Z)-4,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 687. (Z,Z)-5,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 688. (Z,Z)-6,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 689. (Z,Z)-7,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 690. (Z,Z)-8,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 691. (Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 692. (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 693. (Z,Z)-11,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 694. (Z,Z)-12,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

- 695. (Z,Z)-3,10-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 696. (Z,Z)-4,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 697. (Z,Z)-5,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 698. (Z,Z)-6,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 699. (Z,Z)-7,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 700. (Z,Z)-8,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 701. (Z,Z)-9,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 702. (Z,Z)-10,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 703. (Z,Z)-11,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 704. (Z,Z)-3,11-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 705. (Z,Z)-4,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 706. (Z,Z)-5,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 707. (Z,Z)-6,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 708. (Z,Z)-7,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 709. (Z,Z)-8,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 710. (Z,Z)-9,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 711. (Z,Z)-10,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 712. (Z,Z)-3,12-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 713. (Z,Z)-4,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 714. (Z,Z)-5,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 715. (Z,Z)-6,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 716. (Z,Z)-7,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 717. (Z,Z)-8,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 718. (Z,Z)-9,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 719. (Z,Z)-3,13-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 720. (Z,Z)-4,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 721. (Z,Z)-5,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 722. (Z,Z)-6,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 723. (Z,Z)-7,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

- 724. (Z,Z)-8,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 725. (Z,Z)-3,14-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 726. (Z,Z)-4,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 727. (Z,Z)-5,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 728. (Z,Z)-6,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 729. (Z,Z)-7,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 730. (Z,Z)-3,15-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 731. (Z,Z)-4,16-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 732. (Z,Z)-5,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 733. (Z,Z)-6,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 734. (Z,Z)-3,17-Heneicosadienyl-1-phosphocholin
- 735. (Z,Z)-4,18-Heneicosadienyl-1-phosphocholin

## **22 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)

- 736. (Z,Z)-3,7-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 737. (Z,Z)-4,8-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 738. (Z,Z)-5,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 739. (Z,Z)-6,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 740. (Z,Z)-7,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 741. (Z,Z)-8,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 742. (Z,Z)-9,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 743. (Z,Z)-10,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 744. (Z,Z)-11,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 745. (Z,Z)-12,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 746. (Z,Z)-13,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 747. (Z,Z)-14,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 748. (Z,Z)-15,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 749. (Z,Z)-3,8-Docosadienyl-1-phosphocholin

- 750. (Z,Z)-4,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 751. (Z,Z)-5,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 752. (Z,Z)-6,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 753. (Z,Z)-7,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 754. (Z,Z)-8,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 755. (Z,Z)-9,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 756. (Z,Z)-10,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 757. (Z,Z)-11,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 758. (Z,Z)-12,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 759. (Z,Z)-13,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 760. (Z,Z)-14,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 761. (Z,Z)-3,9-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 762. (Z,Z)-4,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 763. (Z,Z)-5,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 764. (Z,Z)-6,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 765. (Z,Z)-7,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 766. (Z,Z)-8,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 767. (Z,Z)-9,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 768. (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 769. (Z,Z)-11,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 770. (Z,Z)-12,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 771. (Z,Z)-13,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 772. (Z,Z)-3,10-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 773. (Z,Z)-4,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 774. (Z,Z)-5,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 775. (Z,Z)-6,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 776. (Z,Z)-7,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 777. (Z,Z)-8,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 778. (Z,Z)-9,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 779. (Z,Z)-10,17-Docosadienyl-1-phosphocholin

- 780. (Z,Z)-11,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 781. (Z,Z)-12,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 782. (Z,Z)-3,11-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 783. (Z,Z)-4,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 784. (Z,Z)-5,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 785. (Z,Z)-6,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 786. (Z,Z)-7,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 787. (Z,Z)-8,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 788. (Z,Z)-9,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 789. (Z,Z)-10,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 790. (Z,Z)-11,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 791. (Z,Z)-3,12-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 792. (Z,Z)-4,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 793. (Z,Z)-5,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 794. (Z,Z)-6,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 795. (Z,Z)-7,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 796. (Z,Z)-8,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 797. (Z,Z)-9,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 798. (Z,Z)-10,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 799. (Z,Z)-3,13-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 800. (Z,Z)-4,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 801. (Z,Z)-5,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 802. (Z,Z)-6,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 803. (Z,Z)-7,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 804. (Z,Z)-8,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 805. (Z,Z)-9,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 806. (Z,Z)-3,14-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 807. (Z,Z)-4,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 808. (Z,Z)-5,16-Docosadienyl-1-phosphocholin

- 809. (Z,Z)-6,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 810. (Z,Z)-7,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 811. (Z,Z)-8,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 812. (Z,Z)-3,15-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 813. (Z,Z)-4,16-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 814. (Z,Z)-5,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 815. (Z,Z)-6,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 816. (Z,Z)-7,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 817. (Z,Z)-3,17-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 818. (Z,Z)-4,18-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 819. (Z,Z)-5,19-Docosadienyl-1-phosphocholin
- 820. (Z,Z)-3,19-Docosadienyl-1-phosphocholin

### **23 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{28}H_{56}NO_4P$  (501.73)

- 821. (Z,Z)-3,7-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 822. (Z,Z)-4,8-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 823. (Z,Z)-5,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 824. (Z,Z)-6,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 825. (Z,Z)-7,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 826. (Z,Z)-8,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 827. (Z,Z)-9,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 828. (Z,Z)-10,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 829. (Z,Z)-11,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 830. (Z,Z)-12,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 831. (Z,Z)-13,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 832. (Z,Z)-14,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 833. (Z,Z)-15,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 834. (Z,Z)-16,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin

- 835. (Z,Z)-3,8-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 836. (Z,Z)-4,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 837. (Z,Z)-5,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 838. (Z,Z)-6,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 839. (Z,Z)-7,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 840. (Z,Z)-8,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 841. (Z,Z)-9,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 842. (Z,Z)-10,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 843. (Z,Z)-11,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 844. (Z,Z)-12,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 845. (Z,Z)-13,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 846. (Z,Z)-14,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 847. (Z,Z)-15,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 848. (Z,Z)-3,9-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 849. (Z,Z)-4,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 850. (Z,Z)-5,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 851. (Z,Z)-6,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 852. (Z,Z)-7,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 853. (Z,Z)-8,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 854. (Z,Z)-9,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 855. (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 856. (Z,Z)-11,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 857. (Z,Z)-12,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 858. (Z,Z)-13,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 859. (Z,Z)-14,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 860. (Z,Z)-3,10-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 861. (Z,Z)-4,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 862. (Z,Z)-5,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 863. (Z,Z)-6,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 864. (Z,Z)-7,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin



- 865. (Z,Z)-8,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 866. (Z,Z)-9,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 867. (Z,Z)-10,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 868. (Z,Z)-11,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 869. (Z,Z)-12,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 870. (Z,Z)-13,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 871. (Z,Z)-3,11-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 872. (Z,Z)-4,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 873. (Z,Z)-5,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 874. (Z,Z)-6,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 875. (Z,Z)-7,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 876. (Z,Z)-8,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 877. (Z,Z)-9,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 878. (Z,Z)-10,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 879. (Z,Z)-11,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 880. (Z,Z)-12,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 881. (Z,Z)-3,12-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 882. (Z,Z)-4,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 883. (Z,Z)-5,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 884. (Z,Z)-6,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 885. (Z,Z)-7,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 886. (Z,Z)-8,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 887. (Z,Z)-9,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 888. (Z,Z)-10,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 889. (Z,Z)-11,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 890. (Z,Z)-3,13-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 891. (Z,Z)-4,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 892. (Z,Z)-5,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 893. (Z,Z)-6,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin

- 894. (Z,Z)-7,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 895. (Z,Z)-8,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 896. (Z,Z)-9,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 897. (Z,Z)-10,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 898. (Z,Z)-3,14-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 899. (Z,Z)-4,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 900. (Z,Z)-5,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 901. (Z,Z)-6,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 902. (Z,Z)-7,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 903. (Z,Z)-8,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 904. (Z,Z)-9,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 905. (Z,Z)-3,15-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 906. (Z,Z)-4,16-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 907. (Z,Z)-5,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 908. (Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 909. (Z,Z)-7,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 910. (Z,Z)-8,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 911. (Z,Z)-3,17-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 912. (Z,Z)-4,18-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 913. (Z,Z)-5,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 914. (Z,Z)-6,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 915. (Z,Z)-3,19-Tricosadienyl-1-phosphocholin
- 916. (Z,Z)-4,20-Tricosadienyl-1-phosphocholin

#### **24 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)

- 917. (Z,Z)-3,7-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 918. (Z,Z)-4,8-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 919. (Z,Z)-5,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

- 920. (Z,Z)-6,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 921. (Z,Z)-7,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 922. (Z,Z)-8,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 923. (Z,Z)-9,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 924. (Z,Z)-10,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 925. (Z,Z)-11,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 926. (Z,Z)-12,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 927. (Z,Z)-13,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 928. (Z,Z)-14,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 929. (Z,Z)-15,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 930. (Z,Z)-16,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 931. (Z,Z)-17,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 932. (Z,Z)-3,8-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 933. (Z,Z)-4,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 934. (Z,Z)-5,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 935. (Z,Z)-6,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 936. (Z,Z)-7,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 937. (Z,Z)-8,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 938. (Z,Z)-9,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 939. (Z,Z)-10,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 940. (Z,Z)-11,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 941. (Z,Z)-12,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 942. (Z,Z)-13,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 943. (Z,Z)-14,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 944. (Z,Z)-15,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 945. (Z,Z)-16,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 946. (Z,Z)-3,9-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 947. (Z,Z)-4,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 948. (Z,Z)-5,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 949. (Z,Z)-6,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

- 950. (Z,Z)-7,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 951. (Z,Z)-8,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 952. (Z,Z)-9,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 953. (Z,Z)-10,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 954. (Z,Z)-11,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 955. (Z,Z)-12,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 956. (Z,Z)-13,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 957. (Z,Z)-14,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 958. (Z,Z)-15,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 959. (Z,Z)-3,10-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 960. (Z,Z)-4,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 961. (Z,Z)-5,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 962. (Z,Z)-6,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 963. (Z,Z)-7,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 964. (Z,Z)-8,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 965. (Z,Z)-9,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 966. (Z,Z)-10,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 967. (Z,Z)-11,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 968. (Z,Z)-12,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 969. (Z,Z)-13,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 970. (Z,Z)-14,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 971. (Z,Z)-3,11-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 972. (Z,Z)-4,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 973. (Z,Z)-5,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 974. (Z,Z)-6,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 975. (Z,Z)-7,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 976. (Z,Z)-8,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 977. (Z,Z)-9,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 978. (Z,Z)-10,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 979. (Z,Z)-11,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

- 980. (Z,Z)-12,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 981. (Z,Z)-13,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 982. (Z,Z)-3,12-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 983. (Z,Z)-4,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 984. (Z,Z)-5,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 985. (Z,Z)-6,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 986. (Z,Z)-7,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 987. (Z,Z)-8,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 988. (Z,Z)-9,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 989. (Z,Z)-10,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 990. (Z,Z)-11,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 991. (Z,Z)-12,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 992. (Z,Z)-3,13-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 993. (Z,Z)-4,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 994. (Z,Z)-5,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 995. (Z,Z)-6,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 996. (Z,Z)-7,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 997. (Z,Z)-8,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 998. (Z,Z)-9,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 999. (Z,Z)-10,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1000. (Z,Z)-11,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1001. (Z,Z)-3,14-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1002. (Z,Z)-4,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1003. (Z,Z)-5,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1004. (Z,Z)-6,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1005. (Z,Z)-7,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1006. (Z,Z)-8,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1007. (Z,Z)-9,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1008. (Z,Z)-10,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

- 1009. (Z,Z)-3,15-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1010. (Z,Z)-4,16-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1011. (Z,Z)-5,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1012. (Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1013. (Z,Z)-7,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1014. (Z,Z)-8,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1015. (Z,Z)-9,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1016. (Z,Z)-3,17-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1017. (Z,Z)-4,18-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1018. (Z,Z)-5,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1019. (Z,Z)-6,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1020. (Z,Z)-7,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1021. (Z,Z)-3,19-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1022. (Z,Z)-4,20-Tetracosadienyl-1-phosphocholin
- 1023. (Z,Z)-5,21-Tetracosadienyl-1-phosphocholin

#### **25 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

- 1024. (Z,Z)-6,12-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
- 1025. (Z,Z)-9,15-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
- 1026. (Z,Z)-6,16-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
- 1027. (Z,Z)-9,18-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
- 1028. (Z,Z)-10,20-Pentacosadienyl-1-phosphocholin
- 1029. (Z,Z)-13,20-Pentacosadienyl-1-phosphocholin

#### **26 Kettenkohlenstoffatome**

$C_{31}H_{62}NO_4P$  (543.81)

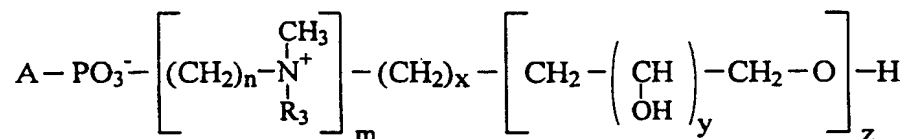
- 1030. (Z,Z)-6,12-Hexacosadienyl-1-phosphocholin
- 1031. (Z,Z)-9,15-Hexacosadienyl-1-phosphocholin
- 1032. (Z,Z)-6,16-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

1033. (Z,Z)-9,18-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

1034. (Z,Z)-6,20-Hexacosadienyl-1-phosphocholin

**5. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

1035.) (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>NO<sub>4</sub>P (417.57)

1036.) (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>23</sub>H<sub>46</sub>NO<sub>4</sub>P (431.60)

1037.) (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>24</sub>H<sub>48</sub>NO<sub>4</sub>P (445.62)

1038.) (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>25</sub>H<sub>50</sub>NO<sub>4</sub>P (459.65)

1039.) (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>4</sub>P (473.68)

1040.) (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>4</sub>P (487.70)

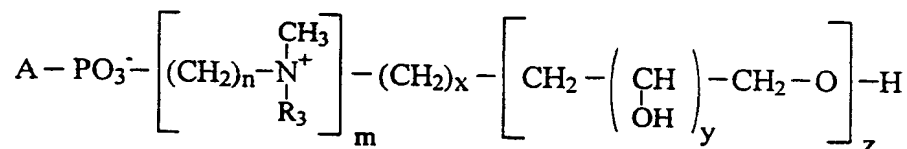
1041.) (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>4</sub>P (501.73)

1042.) (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)

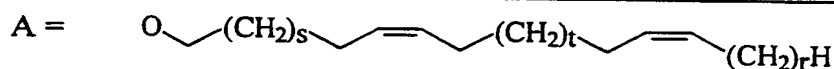
1043.) (Z,Z)- 6,18-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

**6. Beispiele für (Z,Z)-Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s,t,r ≥ 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

1044.) (Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)

1045.) (Z,Z)-5,11-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)

1046.) (Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)

1047.) (Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)

1048.) (Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)

1049.) (Z,Z)-10,16-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium





1050.) (Z,Z)-10,16-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium



1051.) (Z,Z)-10,16-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium

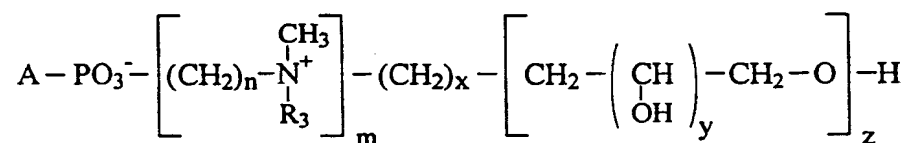


1052.) (Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium



### 7. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienylphosphocholine

(A = IX; n = 2; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s, t ≥ 0; r = 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



Formel IX

1053.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phosphocholin



1054.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phosphocholin



1055.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phosphocholin

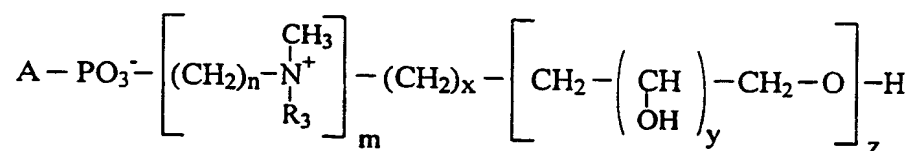


1056.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phosphocholin

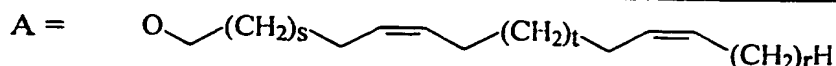
- $C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)  
 1057.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)  
 1058.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)  
 1059.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)  
 1060.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{28}H_{56}NO_4P$  (501.73)  
 1061.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)  
 1062.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phosphocholin  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)

**8. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 3; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht (s, t ≥ 0; r = 0; 8 ≤ s+t+r ≤ 26):



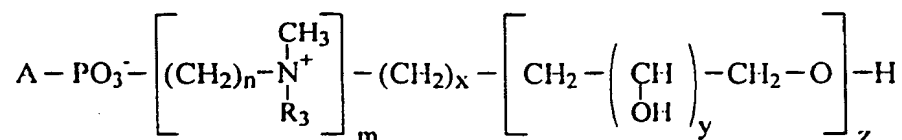
Formel IX

- 1063.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{22}H_{44}NO_4P$  (417.57)

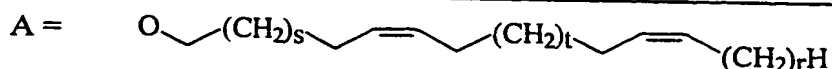
- 1064.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{23}H_{46}NO_4P$  (431.60)
- 1065.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{24}H_{48}NO_4P$  (445.62)
- 1066.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{25}H_{50}NO_4P$  (459.65)
- 1067.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_4P$  (473.68)
- 1068.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_4P$  (487.70)
- 1069.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{28}H_{56}NO_4P$  (501.73)
- 1070.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)
- 1071.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_4P$  (529.78)
- 1072.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium  
 $C_{31}H_{62}NO_4P$  (543.81)

**9. Beispiele für terminal ungesättigte Alkadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium-Verbindungen**

(A = IX; n = 4; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



wobei A für eine zweifach ungesättigte Alkylkette folgender Struktur steht ( $s, t \geq 0$ ;  $r = 0$ ;  $8 \leq s+t+r \leq 26$ ):

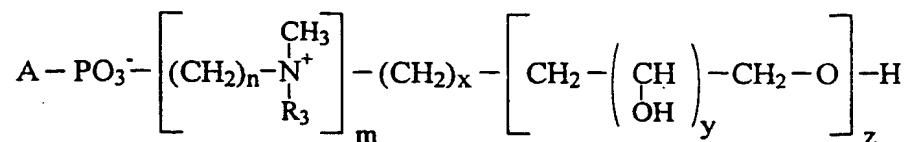


Formel IX

- 1073.) (Z)-11,15-Hexadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{23}\text{H}_{46}\text{NO}_4\text{P}$  (431.60)
- 1074.) (Z)-11,16-Heptadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{24}\text{H}_{48}\text{NO}_4\text{P}$  (445.62)
- 1075.) (Z)-11,17-Octadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{25}\text{H}_{50}\text{NO}_4\text{P}$  (459.65)
- 1076.) (Z)-11,18-Nonadecadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{26}\text{H}_{52}\text{NO}_4\text{P}$  (473.68)
- 1077.) (Z)-11,19-Eicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{27}\text{H}_{54}\text{NO}_4\text{P}$  (487.70)
- 1078.) (Z)-11,20-Heneicosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{28}\text{H}_{56}\text{NO}_4\text{P}$  (501.73)
- 1079.) (Z)-11,21-Docosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{29}\text{H}_{58}\text{NO}_4\text{P}$  (515.76)
- 1080.) (Z)-11,22-Tricosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{NO}_4\text{P}$  (529.78)
- 1081.) (Z)-11,23-Tetracosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{31}\text{H}_{62}\text{NO}_4\text{P}$  (543.81)
- 1082.) (Z)-11,24-Pentacosadienyl-1-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{64}\text{NO}_4\text{P}$  (557.84)

**10. Wirkstoffe, die auf alkylierten (Ether)-Lysolecithinen aufgebaut sind -  
einfach ungesättigte Verbindungen**

(A = III bzw. A = IV; n = 2-6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



- 1083.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)
- 1084.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)
- 1085.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>27</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (521.72)
- 1086.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)
- 1087.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)
- 1088.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>6</sub>P (535.75)
- 1089.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)
- 1090.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)
- 1091.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>29</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (549.77)
- 1092.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>30</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>6</sub>P (563.80)
- 1093.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

- $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1094.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1095.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1096.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1097.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1098.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1099.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1100.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1101.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1102.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1103.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1104.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)
- 1105.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)
- 1106.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

- $C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)
- 1107.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1108.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1109.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1110.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1111.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1112.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1113.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1114.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1115.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1116.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1117.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

- $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1118.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1119.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1120.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1121.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1122.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)
- 1123.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)
- 1124.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)
- 1125.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1126.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1127.) 1-O-(Z)-12-Octadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1128.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-



- butylammonium (n = 4)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1129.) 1-O-(Z)-10-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1130.) 1-O-(Z)-12-Nonadecenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1131.) 1-O-(Z)-6-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1132.) 1-O-(Z)-10-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1133.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1134.) 1-O-(Z)-6-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1135.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1136.) 1-O-(Z)-12-Heneicosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1137.) 1-O-(Z)-6-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1138.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1139.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

butylammonium (n = 4)

$C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)

1140.) 1-O-(Z)-6-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1141.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1142.) 1-O-(Z)-12-Tricosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

1143.) 1-O-(Z)-6-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1144.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1145.) 1-O-(Z)-12-Tetracosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.93)

1146.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

$C_{27}H_{56}NO_6P$  (521.72)

1147.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

$C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)

1148.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

$C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)

1149.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

$C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)

1150.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

$C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)

- 1151.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1152.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1153.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1154.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{58}NO_6P$  (535.75)
- 1155.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{60}NO_6P$  (549.77)
- 1156.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{62}NO_6P$  (563.80)
- 1157.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1158.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1159.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{66}NO_6P$  (591.86)
- 1160.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.89)
- 1161.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-3-O-methyl-*sn*-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{70}NO_6P$  (619.91)

- 1162.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>30</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>6</sub>P (563.80)
- 1163.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>31</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>6</sub>P (577.82)
- 1164.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>6</sub>P (591.85)
- 1165.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>33</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>6</sub>P (605.88)
- 1166.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>6</sub>P (619.91)
- 1167.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>6</sub>P (619.91)
- 1168.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>72</sub>NO<sub>6</sub>P (633.94)
- 1169.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
C<sub>36</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>6</sub>P (647.97)
- 1170.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-  
propylammonium (n = 3)  
C<sub>31</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>6</sub>P (577.82)
- 1171.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-  
propylammonium (n = 3)  
C<sub>32</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>6</sub>P (591.85)
- 1172.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-  
propylammonium (n = 3)  
C<sub>33</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>6</sub>P (605.88)
- 1173.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-  
trimethyl-propylammonium (n = 3)  
C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>6</sub>P (619.91)
- 1174.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-tert.butyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

propylammonium (n = 3)

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.94)

1175.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

$C_{35}H_{72}NO_6P$  (633.94)

1176.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

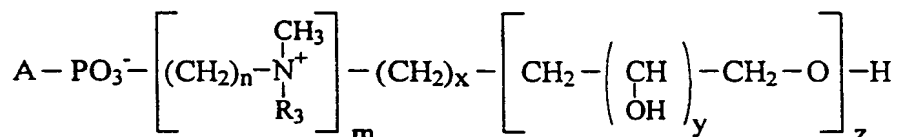
$C_{36}H_{74}NO_6P$  (647.97)

1177.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

$C_{37}H_{76}NO_6P$  (661.99)

**11. Wirkstoffe, die auf alkylierten (Ether)-Lysolecithinen aufgebaut sind -  
zweifach ungesättigte Verbindungen**

(A = III bzw. A = IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



**1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholine**

1178.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

$C_{25}H_{50}NO_6P$  (491.65)

1179.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

$C_{26}H_{52}NO_6P$  (505.68)

1180.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

$C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)

1181.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

- $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)
- 1182.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)
- 1183.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)
- 1184.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)
- 1185.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)
- 1186.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)
- 1187.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium -Verbindungen

- 1188.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{26}H_{52}NO_6P$  (505.68)
- 1189.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)
- 1190.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)
- 1191.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)

- 1192.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)
- 1193.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)
- 1194.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)
- 1195.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)
- 1196.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)
- 1197.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.95)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butyl-  
ammonium-Verbindungen

- 1198.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)
- 1199.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)
- 1200.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)
- 1201.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1202.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1203.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1204.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1205.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1206.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1207.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-methyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)

- 1208.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)



- 1209.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)



- 1210.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)



- 1211.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)



- $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)
- 1212.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)
- 1213.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)
- 1214.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)
- 1215.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)
- 1216.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{29}H_{58}NO_4P$  (515.76)
- 1217.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propyl-ammonium-Verbindungen

- 1218.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{26}H_{52}NO_6P$  (505.68)
- 1219.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{54}NO_6P$  (519.71)
- 1220.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.74)
- 1221.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.77)

- 1222.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.8)
- 1223.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.83)
- 1224.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.86)
- 1225.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.89)
- 1226.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.92)
- 1227.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-3-O-methyl-sn-glycero-2-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.95)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)

- 1228.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{28}H_{56}NO_6P$  (533.73)
- 1229.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)
- 1230.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.78)
- 1231.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.81)

- 1232.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_6P$  (589.84)
- 1233.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.87)
- 1234.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_6P$  (617.9)
- 1235.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.93)
- 1236.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin  
(n = 2)  
 $C_{36}H_{72}NO_6P$  (645.96)
- 1237.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phosphocholin (n = 2)  
 $C_{37}H_{74}NO_6P$  (660.03)

1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propyl-  
ammonium -Verbindungen

- 1238.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)
- 1239.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{30}H_{60}NO_6P$  (561.78)
- 1240.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_6P$  (575.81)
- 1241.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1242.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1243.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1244.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1245.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1246.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

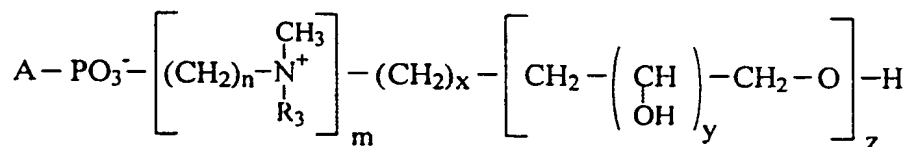


- 1247.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-2-O-tert.butyl-sn-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



**12. Wirkstoffe, die auf Alkandiolphospho-Verbindungen aufgebaut sind - -  
einfach ungesättigte Verbindungen**

(A = VI bzw. VII; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



**1-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine**

- 1248.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



- 1249.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)
- 1250.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)
- 1251.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)
- 1252.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)
- 1253.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)
- 1254.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)
- 1255.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{32}H_{66}NO_5P$  (575.86)

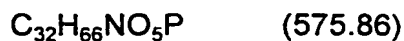
1-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium-  
Verbindungen

- 1256.) 1-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)
- 1257.) 1-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)
- 1258.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)
- 1259.) 1-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)

- 1260.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)
- 1261.) 1-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)
- 1262.) 1-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{32}H_{66}NO_5P$  (575.86)
- 1263.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium  
 $C_{33}H_{68}NO_5P$  (589.89)

2-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine

- 1264.) 2-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{26}H_{54}NO_5P$  (491.68)
- 1265.) 2-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{27}H_{56}NO_5P$  (505.71)
- 1266.) 2-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{28}H_{58}NO_5P$  (519.74)
- 1267.) 2-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{29}H_{60}NO_5P$  (533.77)
- 1268.) 2-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)
- 1269.) 2-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{30}H_{62}NO_5P$  (547.80)
- 1270.) 2-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
 $C_{31}H_{64}NO_5P$  (561.83)
- 1271.) 2-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



2-O-(Z)-Alkenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium-Verbindungen

1272.) 2-O-(Z)-10-Octadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1273.) 2-O-(Z)-6-Nonadecenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1274.) 2-O-(Z)-12-Eicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1275.) 2-O-(Z)-10-Heneicosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1276.) 2-O-(Z)-10-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1277.) 2-O-(Z)-12-Docosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



1278.) 2-O-(Z)-10-Tricosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium

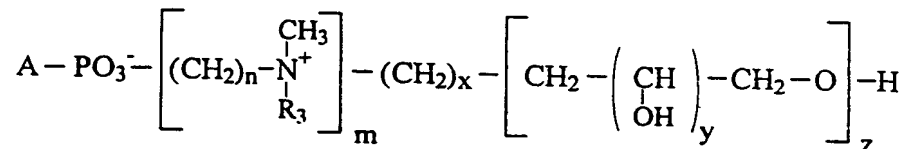


1279.) 2-O-(Z)-10-Tetracosenyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropyl-ammonium



**13. Wirkstoffe, die auf Alkandiolphospho-Verbindungen aufgebaut sind - -  
zweifach ungesättigte Verbindungen**

(A = VI bzw. VII; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



**1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine**

- 1280.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>24</sub>H<sub>48</sub>NO<sub>5</sub>P (461.62)
- 1281.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>25</sub>H<sub>50</sub>NO<sub>5</sub>P (475.65)
- 1282.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>5</sub>P (489.68)
- 1283.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>5</sub>P (503.71)
- 1284.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>5</sub>P (517.74)
- 1285.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>5</sub>P (531.77)
- 1286.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>5</sub>P (545.8)
- 1287.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>5</sub>P (559.83)
- 1288.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>5</sub>P (573.86)
- 1289.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin  
C<sub>33</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>5</sub>P (587.89)



1-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium-

Verbindungen

- 1290.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{25}H_{50}NO_5P$  (475.65)
- 1291.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_5P$  (489.68)
- 1292.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_5P$  (503.71)
- 1293.) 1-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{28}H_{56}NO_5P$  (517.74)
- 1294.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_5P$  (531.77)
- 1295.) 1-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_5P$  (545.8)
- 1296.) 1-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{31}H_{62}NO_5P$  (559.83)
- 1297.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{32}H_{64}NO_5P$  (573.86)
- 1298.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{33}H_{66}NO_5P$  (587.89)
- 1299.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium



2-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholine

1300.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1301.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1302.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1303.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1304.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1305.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1306.) 2-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1307.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1308.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



1309.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phosphocholin



2-O-(Z,Z)-Alkadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium-Verbindungen

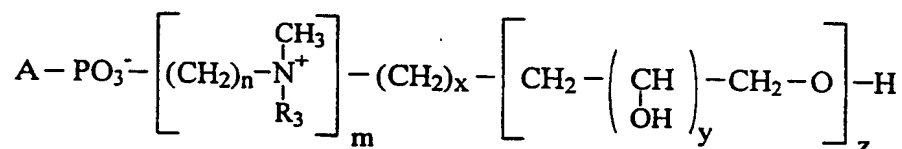
1310.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium

- $C_{25}H_{50}NO_5P$  (475.65)
- 1311.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Heptadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{26}H_{52}NO_5P$  (489.68)
- 1312.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Octadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{27}H_{54}NO_5P$  (503.71)
- 1313.) 2-O-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{28}H_{56}NO_5P$  (517.74)
- 1314.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Eicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{29}H_{58}NO_5P$  (531.77)
- 1315.) 2-O-(Z,Z)-9,15-Heneicosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{30}H_{60}NO_5P$  (545.8)
- 1316.) 2-O-(Z,Z)-5,17-Docosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{31}H_{62}NO_5P$  (559.83)
- 1317.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tricosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{32}H_{64}NO_5P$  (573.86)
- 1318.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{33}H_{66}NO_5P$  (587.89)
- 1319.) 2-O-(Z,Z)-6,18-Pentacosadienyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium  
 $C_{34}H_{68}NO_5P$  (601.92)

**Lösungsvermittler**

**1. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropylalkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



n = 2

1320.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>9</sub>P (553.67)

1321.) 1-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>27</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>9</sub>P (567.70)

1322.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>9</sub>P (581.73)

1323.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>9</sub>P (595.75)

1324.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>9</sub>P (609.78)

1325.) 1-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>9</sub>P (623.81)

1326.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>9</sub>P (637.84)

- 1327.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{32}H_{64}NO_9P$  (637.84)
- 1328.) 1-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)
- 1329.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_9P$  (665.89)
- 1330.) 1-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_9P$  (679.92)
- 1331.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{36}H_{72}NO_9P$  (693.94)
- 1332.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{26}H_{50}NO_9P$  (551.66)
- 1333.) 1-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{27}H_{52}NO_9P$  (565.68)
- 1334.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{28}H_{54}NO_9P$  (579.71)
- 1335.) 1-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{29}H_{56}NO_9P$  (593.74)
- 1336.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{30}H_{58}NO_9P$  (607.77)
- 1337.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1338.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1339.) 1-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1340.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1341.) 1-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

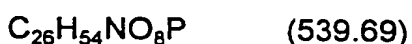


- 1342.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

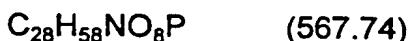


#### Alkenyl

- 1343.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



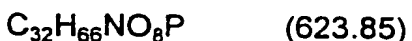
- 1344.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1345.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1346.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1347.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )



- 1348.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{36}H_{74}NO_8P$  (679.96)

1349.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{26}H_{52}NO_8P$  (537.67)

1350.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{28}H_{56}NO_8P$  (565.73)

1351.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{30}H_{60}NO_8P$  (593.78)

1352.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1353.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

1354.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )

$C_{36}H_{72}NO_8P$  (677.94)

$n = 3$

1355.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{27}H_{54}NO_9P$  (567.70)

1356.) 1-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{28}H_{56}NO_9P$  (581.73)

1357.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{29}H_{58}NO_9P$  (595.75)

1358.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{31}H_{62}NO_9P$  (623.81)

- 1359.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)
- 1360.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_9P$  (651.86)
- 1361.) 1-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{34}H_{68}NO_9P$  (665.89)
- 1362.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_9P$  (679.92)
- 1363.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{52}NO_9P$  (565.68)
- 1364.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{56}NO_9P$  (593.74)
- 1365.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{60}NO_9P$  (621.79)
- 1366.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{32}H_{62}NO_9P$  (635.82)
- 1367.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{64}NO_9P$  (649.85)
- 1368.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{68}NO_9P$  (677.90)
- 1369.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)





- 1370.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1371.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1372.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1373.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1374.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1375.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1376.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1377.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1378.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1379.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)



- 1380.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{37}H_{74}NO_8P$  (691.97)

$n = 4$

1381.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{60}NO_9P$  (609.78)

1382.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{68}NO_9P$  (665.89)

1383.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{28}H_{54}NO_9P$  (579.71)

1384.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{66}NO_9P$  (663.88)

1385.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{38}H_{74}NO_9P$  (719.98)

1386.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{62}NO_8P$  (595.80)

1387.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{34}H_{70}NO_8P$  (651.91)

1388.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{30}H_{60}NO_8P$  (593.78)

1389.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

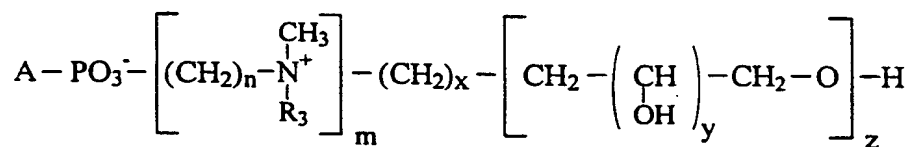
$C_{32}H_{66}NO_8P$  (623.85)

n = 6

- 1390.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{64}NO_9P$  (637.84)
- 1391.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{72}NO_9P$  (693.94)
- 1392.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{30}H_{58}NO_9P$  (607.77)
- 1393.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{70}NO_9P$  (691.93)
- 1394.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{40}H_{78}NO_9P$  (748.03)
- 1395.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{66}NO_8P$  (623.85)
- 1396.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{36}H_{74}NO_8P$  (679.96)
- 1397.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)
- 1398.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{34}H_{70}NO_8P$  (651.91)

**2. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 2)



n = 2

- 1399.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>29</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>11</sub>P (627.75)
- 1400.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>11</sub>P (669.83)
- 1401.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>11</sub>P (711.91)
- 1402.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>11</sub>P (711.91)
- 1403.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>37</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>11</sub>P (739.97)
- 1404.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>11</sub>P (768.02)
- 1405.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>29</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>11</sub>P (625.74)
- 1406.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1407.) 1-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1408.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1409.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



#### Alkenyl

- 1410.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1411.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1412.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1413.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1414.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1415.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1416.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)



- 1417.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

- hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{39}H_{78}NO_{10}P$  (752.04)
- $n = 3$
- 1418.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{32}H_{64}NO_{11}P$  (669.83)
- 1419.) 1-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{34}H_{68}NO_{11}P$  (697.89)
- 1420.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{36}H_{72}NO_{11}P$  (725.94)
- 1421.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{36}H_{72}NO_{11}P$  (725.94)
- 1422.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{38}H_{76}NO_{11}P$  (754.0)
- 1423.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{32}H_{62}NO_{11}P$  (667.83)
- 1424.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{34}H_{66}NO_{11}P$  (695.89)
- 1425.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{36}H_{70}NO_{11}P$  (723.94)
- 1426.) 1-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{38}H_{74}NO_{11}P$  (751.98)
- 1427.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium ( $n = 3$ )



- 1428.) 1-O-(Z)-6-Hexadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{30}\text{H}_{62}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (627.80)$
- 1429.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{36}\text{H}_{74}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (711.96)$
- 1430.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{78}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (740.01)$
- 1431.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (625.78)$
- 1432.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{64}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (653.83)$
- 1433.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{34}\text{H}_{68}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (681.89)$
- 1434.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{76}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (738.0)$
- 1435.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $\text{C}_{40}\text{H}_{80}\text{NO}_{10}\text{P} \quad (766.05)$

n = 4

- 1436.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)  
 $\text{C}_{33}\text{H}_{66}\text{NO}_{11}\text{P} \quad (683.86)$
- 1437.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1438.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1439.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1440.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1441.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1442.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1443.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1444.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



n = 6

- 1445.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1446.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1447.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)





- 1448.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1449.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1450.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1451.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1452.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)

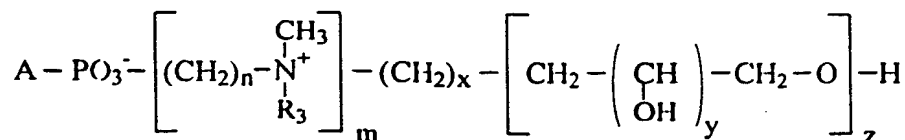


- 1453.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



**3. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III bzw. IV; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 3)



Im folgenden Text wird N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl) abgekürzt als N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)

n = 2

- 1454.) 1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>13</sub>P (701.83)
- 1455.) 1-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>13</sub>P (743.91)
- 1456.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>13</sub>P (785.99)
- 1457.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>13</sub>P (785.99)
- 1458.) 1-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>42</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>13</sub>P (842.10)
- 1459.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>13</sub>P (699.82)
- 1460.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>13</sub>P (727.87)
- 1461.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>13</sub>P (783.98)
- 1462.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>42</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>13</sub>P (840.09)

#### Alkenyl

- 1463.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>34</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>12</sub>P (715.90)

1464.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>36</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>12</sub>P (743.96)

1465.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>38</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>12</sub>P (772.01)

1466.) 1-O-(Z)-16-Hexacosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>42</sub>H<sub>86</sub>NO<sub>12</sub>P (828.12)

1467.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>12</sub>P (713.89)

1468.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>42</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>12</sub>P (826.10)

n = 3

1469.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>13</sub>P (743.91)

1470.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>13</sub>P (800.02)

1471.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>41</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>13</sub>P (828.07)

1472.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>35</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>13</sub>P (741.90)

1473.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1474.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1475.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1476.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1477.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1478.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1479.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



- 1480.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)



n = 4

- 1481.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1482.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1483.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1484.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1485.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1486.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



- 1487.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)



n = 6

- 1488.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



- 1489.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



- 1490.) 1-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



- 1491.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



- 1492.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

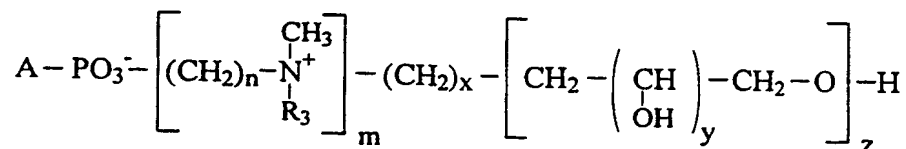


- 1493.) 1-O-(Z)-6-Octadecenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

- diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{38}H_{78}NO_{12}P$  (772.01)
- 1494.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{42}H_{86}NO_{12}P$  (828.12)
- 1495.) 1-O-(Z,Z)-5,11-Octadecadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{38}H_{76}NO_{12}P$  (769.99)
- 1496.) 1-O-(Z)-12-Eicosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)  
 $C_{40}H_{82}NO_{12}P$  (800.06)

**4. Beispiele für einkettige Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)

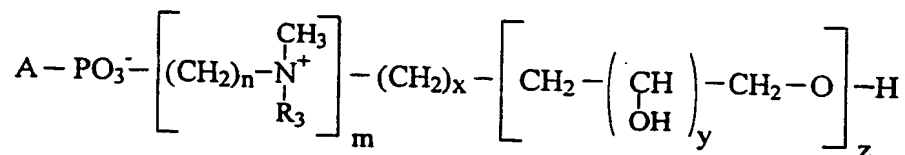


- 1497.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{54}NO_7P$  (535.70)
- 1498.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{62}NO_7P$  (591.81)
- 1499.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_7P$  (619.86)
- 1500.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

- propylammonium (n = 3)  
 $C_{27}H_{52}NO_7P$  (533.69)
- 1501.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{56}NO_7P$  (561.74)
- 1502.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{60}NO_7P$  (589.79)
- 1503.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{68}NO_7P$  (645.90)
- 1504.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{31}H_{64}NO_6P$  (577.83)
- 1505.) 1-O-(Z)-10-Tetracosenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{68}NO_6P$  (605.88)
- 1506.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Eicosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{29}H_{58}NO_6P$  (547.76)
- 1507.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{33}H_{66}NO_6P$  (603.86)
- 1508.) 1-O-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{35}H_{70}NO_6P$  (631.92)

**5. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-alkylammonium-Verbindungen**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



- 1509.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>8</sub>P (607.81)
- 1510.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>8</sub>P (565.73)
- 1511.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>8</sub>P (621.84)
- 1512.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>8</sub>P (649.89)
- 1513.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>28</sub>H<sub>54</sub>NO<sub>8</sub>P (563.71)
- 1514.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>30</sub>H<sub>58</sub>NO<sub>8</sub>P (591.77)
- 1515.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>32</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>8</sub>P (619.82)
- 1516.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-



dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

$C_{36}H_{70}NO_8P$  (675.93)

1517.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

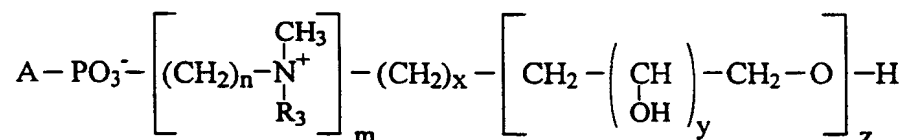
$C_{33}H_{66}NO_8P$  (635.86)

1518.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)

$C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

**6. Beispiele für Alkandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-alkylammonium-Verbindungen**

(A = VII; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



1519.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

$C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1520.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)

$C_{32}H_{64}NO_8P$  (621.84)

1521.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)

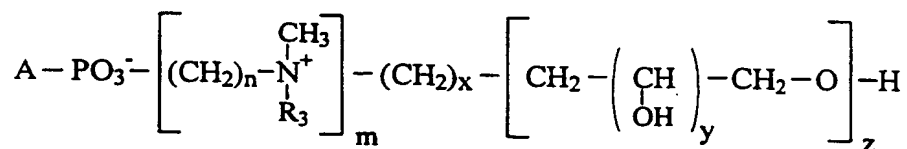
$C_{33}H_{66}NO_8P$  (635.86)

1522.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium (n = 4)

$C_{34}H_{68}NO_8P$  (649.89)

**7. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 2)

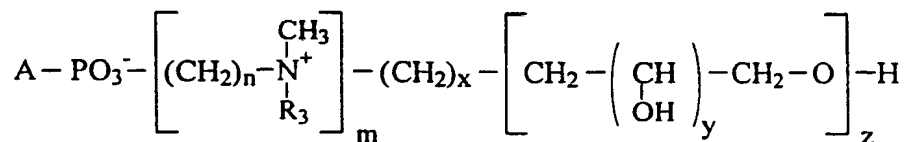


- 1523.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>10</sub>P (681.89)
- 1524.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>31</sub>H<sub>62</sub>NO<sub>10</sub>P (639.81)
- 1525.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>10</sub>P (695.92)
- 1526.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>37</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>10</sub>P (723.97)
- 1527.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>31</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>10</sub>P (637.79)
- 1528.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>33</sub>H<sub>64</sub>NO<sub>10</sub>P (665.85)
- 1529.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>35</sub>H<sub>68</sub>NO<sub>10</sub>P (693.90)
- 1530.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>39</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>10</sub>P (750.01)

- 1531.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{36}H_{72}NO_{10}P$  (709.94)
- 1532.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.96)
- 1533.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.96)
- 1534.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{39}H_{78}NO_{10}P$  (752.02)
- 1535.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{41}H_{82}NO_{10}P$  (780.07)

**8. Beispiele für Alkandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = VII; n = 2 - 6;  $R_3$ ,  $CH_3$ ; m = 1, x = 0; y = 1; z = 2)

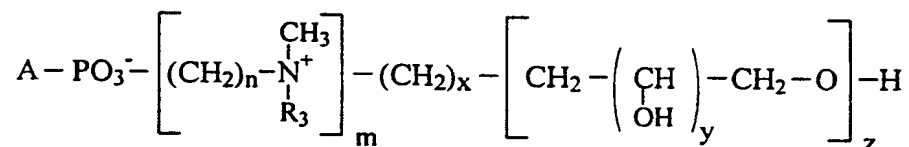


- 1536.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_{10}P$  (695.91)
- 1537.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{35}H_{70}NO_{10}P$  (695.91)

- 1538.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{36}H_{72}NO_{10}P$  (709.94)
- 1539.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)  
 $C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.97)
- 1540.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{37}H_{74}NO_{10}P$  (723.97)
- 1541.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{39}H_{78}NO_{10}P$  (752.02)
- 1542.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,2)-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{41}H_{82}NO_{10}P$  (780.07)

**9. Beispiele für  $\omega,\omega'$ -Alkandiol-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 3)



- 1543.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{37}H_{74}NO_{12}P$  (755.97)
- 1544.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{34}H_{68}NO_{12}P$  (713.89)
- 1545.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

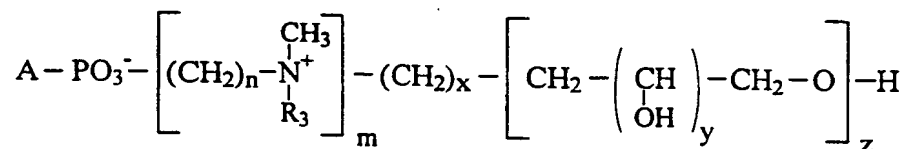
- diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>76</sub>NO<sub>12</sub>P (769.99)
- 1546.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.05)
- 1547.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>34</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>12</sub>P (711.89)
- 1548.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>36</sub>H<sub>70</sub>NO<sub>12</sub>P (739.93)
- 1549.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>38</sub>H<sub>74</sub>NO<sub>12</sub>P (767.98)
- 1550.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>42</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>12</sub>P (824.09)
- 1551.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>39</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>12</sub>P (784.01)
- 1552.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.04)
- 1553.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>40</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>12</sub>P (798.04)
- 1554.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>42</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>12</sub>P (826.10)
- 1555.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>44</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>12</sub>P (854.16)

**10. Beispiele für Alkandiol-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind**

(A = V; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



1556.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-ethylenglykol-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium (n = 3)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (561.78)

1557.) 1-(Z)-6-Octadecenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylethylammonium (n = 2)

C<sub>26</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>6</sub>P (505.68)

1558.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylethylammonium (n = 2)

C<sub>30</sub>H<sub>60</sub>NO<sub>6</sub>P (561.78)

1559.) 1-(Z)-10-Tetracosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium (n = 3)

C<sub>33</sub>H<sub>66</sub>NO<sub>6</sub>P (603.86)

1560.) 1-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium (n = 3)

C<sub>27</sub>H<sub>52</sub>NO<sub>6</sub>P (517.69)

1561.) 1-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium (n = 3)

C<sub>28</sub>H<sub>56</sub>NO<sub>6</sub>P (545.74)

1562.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethylpropylammonium (n = 3)



- 1563.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1564.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1565.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-propandiol-(1,3)-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1566.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-butandiol-(1,4)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1567.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-hexandiol-(1,6)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1568.) 1-(Z)-10-Docosenoyl-octandiol-(1,8)-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

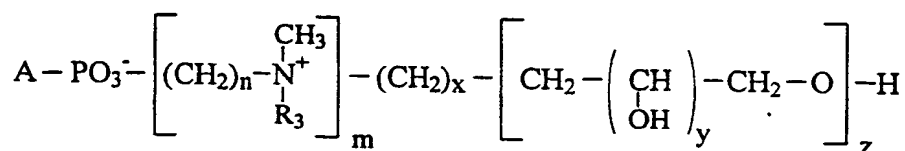


# Liposomenbestandteile

## Neutrale Phospholipide

### 1. Beispiele für zweikettige Glycerophospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropylalkylammonium-Verbindungen

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 1)



n = 2

- 1569.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>42</sub>H<sub>80</sub>NO<sub>10</sub>P (790.07)
- 1570.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>44</sub>H<sub>84</sub>NO<sub>10</sub>P (818.13)
- 1571.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>46</sub>H<sub>88</sub>NO<sub>10</sub>P (846.18)
- 1572.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>10</sub>P (874.23)
- 1573.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>10</sub>P (902.29)
- 1574.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>52</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>10</sub>P (930.34)
- 1575.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)





- 1576.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1577.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1578.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1579.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1580.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1581.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1582.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1583.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1584.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1585.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)



- 1586.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

- dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{52}H_{96}NO_{10}P$  (926.31)
- 1587.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{54}H_{100}NO_{10}P$  (955.36)
- 1588.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{56}H_{104}NO_{10}P$  (982.42)
- 1589.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{58}H_{108}NO_{10}P$  (1010.47)
- 1590.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{60}H_{112}NO_{10}P$  (1038.52)
- 1591.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{62}H_{116}NO_{10}P$  (1066.58)
- 1592.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{44}H_{86}NO_{10}P$  (820.14)
- 1593.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{46}H_{90}NO_{10}P$  (848.20)
- 1594.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{48}H_{94}NO_{10}P$  (876.25)
- 1595.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{52}H_{102}NO_{10}P$  (932.36)
- 1596.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{44}H_{84}NO_{10}P$  (818.13)

- 1597.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{50}H_{96}NO_{10}P$  (902.29)
- 1598.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{100}NO_{10}P$  (930.34)
- 1599.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{46}H_{90}NO_{10}P$  (848.20)
- 1600.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{54}H_{104}NO_{10}P$  (958.39)
- 1601.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{98}NO_{10}P$  (928.32)
- 1602.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{98}NO_{10}P$  (928.32)
- n = 3
- 1603.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{43}H_{82}NO_{10}P$  (804.10)
- 1604.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{45}H_{86}NO_{10}P$  (832.15)
- 1605.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{47}H_{90}NO_{10}P$  (860.21)
- 1606.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium (n = 3)  
 $C_{51}H_{98}NO_{10}P$  (916.31)

- 1607.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{55}H_{106}NO_{10}P$  (972.42)
- 1608.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{55}H_{106}NO_{10}P$  (972.42)
- 1609.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{57}H_{110}NO_{10}P$  (1000.47)
- 1610.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{59}H_{114}NO_{10}P$  (1028.53)
- 1611.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{47}H_{86}NO_{10}P$  (856.17)
- 1612.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{51}H_{94}NO_{10}P$  (912.28)
- 1613.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{55}H_{102}NO_{10}P$  (968.39)
- 1614.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{63}H_{118}NO_{10}P$  (1080.60)
- 1615.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{45}H_{88}NO_{10}P$  (834.17)
- 1616.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{47}H_{92}NO_{10}P$  (862.22)
- 1617.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{53}H_{104}NO_{10}P$  (946.38)

- 1618.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{45}H_{86}NO_{10}P$  (832.15)

- 1619.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{47}H_{92}NO_{10}P$  (862.22)

- 1620.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-propylammonium ( $n = 3$ )

$C_{55}H_{106}NO_{10}P$  (972.42)

$n = 4$

- 1621.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{48}H_{92}NO_{10}P$  (874.23)

- 1622.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{56}H_{108}NO_{10}P$  (986.45)

- 1623.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{44}H_{80}NO_{10}P$  (814.09)

- 1624.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{56}H_{104}NO_{10}P$  (982.42)

- 1625.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-butylammonium ( $n = 4$ )

$C_{64}H_{120}NO_{10}P$  (1094.63)

$n = 6$

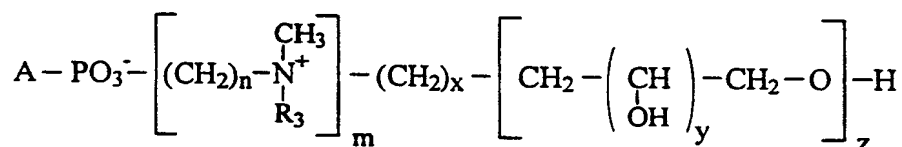
- 1626.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium ( $n = 6$ )

$C_{50}H_{98}NO_{10}P$  (902.29)

- 1627.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium ( $n = 6$ )  
 $C_{58}H_{112}NO_{10}P$  (1014.50)
- 1628.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium ( $n = 6$ )  
 $C_{58}H_{108}NO_{10}P$  (1010.47)
- 1629.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-dihydroxypropyl-hexylammonium ( $n = 6$ )  
 $C_{66}H_{124}NO_{10}P$  (1122.69)

**2. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III;  $n = 2 - 6$ ;  $R_3$ ,  $CH_3$ ;  $m = 1$ ,  $x = 0$ ;  $y = 1$ ;  $z = 2$ )



- 1630.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{45}H_{86}NO_{12}P$  (864.15)
- 1631.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{47}H_{90}NO_{12}P$  (892.20)
- 1632.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{49}H_{94}NO_{12}P$  (920.26)
- 1633.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{51}H_{98}NO_{12}P$  (948.31)
- 1634.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )

- $C_{53}H_{102}NO_{12}P$  (976.37)
- 1635.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{55}H_{106}NO_{12}P$  (1004.42)
- 1636.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)
- 1637.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)
- 1638.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{59}H_{114}NO_{12}P$  (1060.53)
- 1639.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{61}H_{118}NO_{12}P$  (1088.58)
- 1640.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{63}H_{122}NO_{12}P$  (1116.63)
- 1641.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{65}H_{126}NO_{12}P$  (1144.69)
- 1642.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{45}H_{82}NO_{12}P$  (860.12)
- 1643.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{47}H_{86}NO_{12}P$  (888.17)
- 1644.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)
- $C_{49}H_{90}NO_{12}P$  (916.23)
- 1645.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

- hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{51}H_{94}NO_{12}P$  (944.28)
- 1646.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{53}H_{98}NO_{12}P$  (972.33)
- 1647.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{55}H_{102}NO_{12}P$  (1000.39)
- 1648.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{57}H_{106}NO_{12}P$  (1028.44)
- 1649.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{59}H_{110}NO_{12}P$  (1056.50)
- 1650.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{61}H_{114}NO_{12}P$  (1084.55)
- 1651.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{63}H_{118}NO_{12}P$  (1112.60)
- 1652.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{65}H_{122}NO_{12}P$  (1140.66)
- 1653.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{47}H_{92}NO_{12}P$  (894.22)
- 1654.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{49}H_{96}NO_{12}P$  (922.27)
- 1655.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium ( $n = 2$ )  
 $C_{51}H_{100}NO_{12}P$  (950.33)



- 1656.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{108}NO_{12}P$  (1006.44)
- 1657.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{47}H_{90}NO_{12}P$  (892.20)
- 1658.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{53}H_{102}NO_{12}P$  (976.37)
- 1659.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{106}NO_{12}P$  (1004.42)
- 1660.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{49}H_{96}NO_{12}P$  (922.27)
- 1661.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{57}H_{110}NO_{12}P$  (1032.47)
- 1662.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{104}NO_{12}P$  (1002.40)
- 1663.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{55}H_{104}NO_{12}P$  (1002.40)

n = 3

- 1664.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{46}H_{88}NO_{12}P$  (878.18)
- 1665.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{48}H_{92}NO_{12}P$  (906.23)
- 1666.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{50}H_{96}NO_{12}P$  (934.29)
- 1667.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{54}H_{104}NO_{12}P$  (990.39)
- 1668.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{58}H_{112}NO_{12}P$  (1046.50)
- 1669.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{58}H_{112}NO_{12}P$  (1046.50)
- 1670.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{60}H_{116}NO_{12}P$  (1074.55)
- 1671.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{62}H_{120}NO_{12}P$  (1102.61)
- 1672.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{50}H_{92}NO_{12}P$  (930.25)
- 1673.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{54}H_{100}NO_{12}P$  (986.36)
- 1674.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-

hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{58}H_{108}NO_{12}P$  (1042.47)

1675.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{66}H_{124}NO_{12}P$  (1154.68)

1676.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{48}H_{94}NO_{12}P$  (908.25)

1677.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{50}H_{98}NO_{12}P$  (936.30)

1678.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{56}H_{110}NO_{12}P$  (1020.46)

1679.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{48}H_{92}NO_{12}P$  (906.23)

1680.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{50}H_{98}NO_{12}P$  (936.30)

1681.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-propylammonium (n = 3)

$C_{58}H_{112}NO_{12}P$  (1046.50)

n = 4

1682.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)

$C_{51}H_{98}NO_{12}P$  (948.31)

1683.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1684.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1685.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



- 1686.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-butylammonium (n = 4)



n = 6

- 1687.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1688.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



- 1689.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)

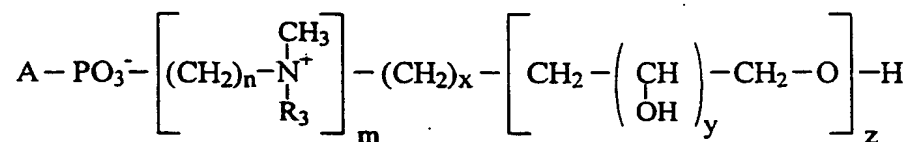


- 1690.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-hexylammonium (n = 6)



**3. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 3)



1691.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>48</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>14</sub>P (938.23)

1692.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>14</sub>P (966.28)

1693.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>52</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>14</sub>P (994.34)

1694.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1022.39)

1695.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

1696.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1078.50)

1697.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>60</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1106.55)

1698.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

- $C_{60}H_{116}NO_{14}P$  (1106.55)
- 1699.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{62}H_{120}NO_{14}P$  (1134.61)
- 1700.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{64}H_{124}NO_{14}P$  (1134.61)
- 1701.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{66}H_{128}NO_{14}P$  (1190.71)
- 1702.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{68}H_{132}NO_{14}P$  (1218.77)
- 1703.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{48}H_{88}NO_{14}P$  (934.20)
- 1704.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{50}H_{92}NO_{14}P$  (962.25)
- 1705.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{52}H_{96}NO_{14}P$  (990.31)
- 1706.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{54}H_{100}NO_{14}P$  (1018.36)
- 1707.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{56}H_{104}NO_{14}P$  (1046.41)
- 1708.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
 $C_{58}H_{108}NO_{14}P$  (1074.47)
- 1709.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-

- (HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>60</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1102.52)
- 1710.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>62</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1130.58)
- 1711.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>64</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>14</sub>P (1158.63)
- 1712.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>66</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>14</sub>P (1186.68)
- 1713.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>68</sub>H<sub>128</sub>NO<sub>14</sub>P (1214.74)
- 1714.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (968.30)
- 1715.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>52</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (996.35)
- 1716.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>54</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>14</sub>P (1024.41)
- 1717.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>58</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>14</sub>P (1080.52)
- 1718.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>50</sub>H<sub>96</sub>NO<sub>14</sub>P (966.28)
- 1719.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

- 1720.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>112</sub>NO<sub>14</sub>P (1078.50)

- 1721.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>52</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (996.35)

- 1722.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>60</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1106.55)

- 1723.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1076.48)

- 1724.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-ethylammonium (n = 2)

C<sub>58</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1076.48)

n = 3

- 1725.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>49</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>14</sub>P (952.26)

- 1726.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>51</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (980.31)

- 1727.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>53</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>14</sub>P (1008.36)

- 1728.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>57</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>14</sub>P (1064.47)

- 1729.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>14</sub>P (1120.58)



- 1730.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>14</sub>P (1120.58)
- 1731.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>63</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>14</sub>P (1148.63)
- 1732.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>65</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>14</sub>P (1176.69)
- 1733.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>53</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (1004.33)
- 1734.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>57</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>14</sub>P (1060.44)
- 1735.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>61</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>14</sub>P (1116.55)
- 1736.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>69</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>14</sub>P (1228.76)
- 1737.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>51</sub>H<sub>100</sub>NO<sub>14</sub>P (982.33)
- 1738.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>53</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1010.38)
- 1739.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>59</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1094.54)
- 1740.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-

dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>51</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>14</sub>P (980.31)

1741.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>53</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1010.38)

1742.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-propylammonium (n = 3)

C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>14</sub>P (1120.58)

n = 4

1743.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>14</sub>P (1022.39)

1744.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>62</sub>H<sub>120</sub>NO<sub>14</sub>P (1134.61)

1745.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>50</sub>H<sub>92</sub>NO<sub>14</sub>P (962.25)

1746.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>62</sub>H<sub>116</sub>NO<sub>14</sub>P (1130.58)

1747.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>70</sub>H<sub>132</sub>NO<sub>14</sub>P (1242.79)

n = 6

1748.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>56</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>14</sub>P (1050.45)

1749.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>64</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>14</sub>P (1162.66)

- 1750.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)

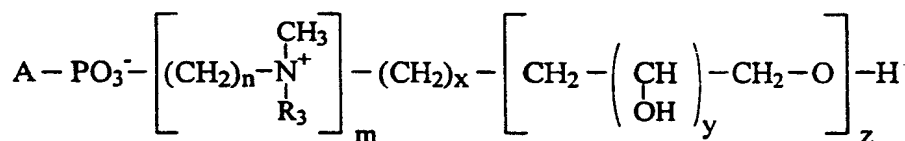


- 1751.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-diHP<sub>3</sub>)-hexylammonium (n = 6)



**4. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-N,N-dimethyl-N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl 3,1-O,O-dihydroxypropyl)-alkylammonium-Verbindungen**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 0; y = 1; z = 4)



Im folgenden Text wird N-(2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl-3,1-O,O-2-hydroxypropyl 3,1-O,O-dihydroxypropyl) abgekürzt als N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>).

- 1752.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



- 1753.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



- 1754.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



- 1755.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)



- 1756.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-

- HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>59</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>16</sub>P (1124.53)
- 1757.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>61</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>16</sub>P (1152.58)
- 1758.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>63</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1180.63)
- 1759.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>63</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1180.63)
- 1760.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>65</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1208.69)
- 1761.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>67</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>16</sub>P (1236.74)
- 1762.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>69</sub>H<sub>134</sub>NO<sub>16</sub>P (1264.79)
- 1763.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>71</sub>H<sub>138</sub>NO<sub>16</sub>P (1292.85)
- 1764.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>51</sub>H<sub>94</sub>NO<sub>16</sub>P (1008.28)
- 1765.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Heptadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>53</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>16</sub>P (1036.33)
- 1766.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>55</sub>H<sub>102</sub>NO<sub>16</sub>P (1064.39)

- 1767.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>57</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>16</sub>P (1092.44)
- 1768.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>59</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>16</sub>P (1120.49)
- 1769.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Heneicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>61</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>16</sub>P (1148.55)
- 1770.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>63</sub>H<sub>118</sub>NO<sub>16</sub>P (1176.60)
- 1771.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Tricosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>65</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1204.65)
- 1772.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>67</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1232.71)
- 1773.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>69</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>16</sub>P (1260.76)
- 1774.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>71</sub>H<sub>134</sub>NO<sub>16</sub>P (1288.82)
- 1775.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>53</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>16</sub>P (1042.38)
- 1776.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)  
C<sub>55</sub>H<sub>108</sub>NO<sub>16</sub>P (1070.43)
- 1777.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{57}H_{112}NO_{16}P$  (1098.49)

- 1778.) 1-Behenyl-2-(Z)-10-docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{61}H_{120}NO_{16}P$  (1154.59)

- 1779.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{53}H_{102}NO_{16}P$  (1040.36)

- 1780.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{59}H_{114}NO_{16}P$  (1124.53)

- 1781.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{61}H_{118}NO_{16}P$  (1152.58)

- 1782.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{55}H_{108}NO_{16}P$  (1070.43)

- 1783.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{63}H_{122}NO_{16}P$  (1180.63)

- 1784.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{61}H_{116}NO_{16}P$  (1150.56)

- 1785.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-ethylammonium (n = 2)

$C_{61}H_{116}NO_{16}P$  (1150.56)

n = 3

- 1786.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)

$C_{52}H_{100}NO_{16}P$  (1026.34)

- 1787.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)

- $C_{54}H_{104}NO_{16}P$  (1054.39)
- 1788.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{56}H_{108}NO_{16}P$  (1082.44)
- 1789.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{60}H_{116}NO_{16}P$  (1138.55)
- 1790.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{64}H_{124}NO_{16}P$  (1194.66)
- 1791.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{64}H_{124}NO_{16}P$  (1194.66)
- 1792.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{66}H_{128}NO_{16}P$  (1222.71)
- 1793.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{68}H_{132}NO_{16}P$  (1250.77)
- 1794.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{56}H_{104}NO_{16}P$  (1078.41)
- 1795.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{60}H_{112}NO_{16}P$  (1134.52)
- 1796.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{64}H_{120}NO_{16}P$  (1190.63)
- 1797.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
 $C_{72}H_{136}NO_{16}P$  (1302.84)

- 1798.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>54</sub>H<sub>106</sub>NO<sub>16</sub>P (1056.41)
- 1799.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>56</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>16</sub>P (1084.46)
- 1800.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>62</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1168.62)
- 1801.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>54</sub>H<sub>104</sub>NO<sub>16</sub>P (1054.39)
- 1802.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>56</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>16</sub>P (1084.46)
- 1803.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-propylammonium (n = 3)  
C<sub>64</sub>H<sub>124</sub>NO<sub>16</sub>P (1194.66)

n = 4

- 1804.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>57</sub>H<sub>110</sub>NO<sub>16</sub>P (1096.47)
- 1805.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>65</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1208.69)
- 1806.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>53</sub>H<sub>98</sub>NO<sub>16</sub>P (1036.33)
- 1807.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)  
C<sub>65</sub>H<sub>122</sub>NO<sub>16</sub>P (1204.65)
- 1808.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-



(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-butylammonium (n = 4)

C<sub>73</sub>H<sub>138</sub>NO<sub>16</sub>P (1316.87)

n = 6

1809.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>59</sub>H<sub>114</sub>NO<sub>16</sub>P (1124.53)

1810.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>67</sub>H<sub>130</sub>NO<sub>16</sub>P (1236.74)

1811.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

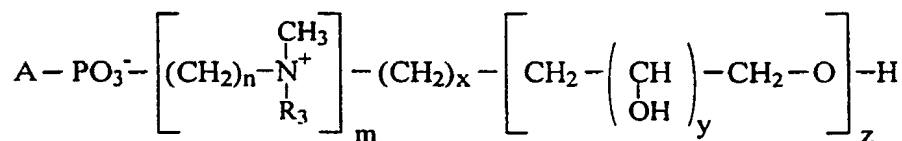
C<sub>67</sub>H<sub>126</sub>NO<sub>16</sub>P (1232.71)

1812.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N-dimethyl-N-(HP<sub>1</sub>-HP<sub>2</sub>-HP<sub>3</sub>-diHP<sub>4</sub>)-hexylammonium (n = 6)

C<sub>75</sub>H<sub>142</sub>NO<sub>16</sub>P (1344.92)

**5. Beispiele für zweikettige Glycero-phospho-Verbindungen, die nicht am Stickstoff hydroxyliert sind**

(A = III; n = 2 - 6; R<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>; m = 1, x = 1; z = 0)



1813.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>41</sub>H<sub>78</sub>NO<sub>8</sub>P (744.05)

1814.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)

C<sub>43</sub>H<sub>82</sub>NO<sub>8</sub>P (772.10)

1815.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-

- propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{45}H_{86}NO_8P$  (800.15)
- 1816.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{49}H_{94}NO_8P$  (856.26)
- 1817.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{102}NO_8P$  (912.37)
- 1818.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{102}NO_8P$  (912.37)
- 1819.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{55}H_{106}NO_8P$  (940.42)
- 1820.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{57}H_{110}NO_8P$  (968.48)
- 1821.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{45}H_{82}NO_8P$  (796.12)
- 1822.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{49}H_{90}NO_8P$  (852.23)
- 1823.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{53}H_{98}NO_8P$  (908.34)
- 1824.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )  
 $C_{61}H_{114}NO_8P$  (1020.55)
- 1825.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium ( $n = 3$ )



- 1826.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1827.) 2-(Z)-10-Docosenoyl-1-behenyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1828.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1829.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



- 1830.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-propylammonium (n = 3)



n = 4

- 1831.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1832.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1833.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1834.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



- 1835.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-butylammonium (n = 4)



n = 6

1836.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

$C_{48}H_{92}NO_8P$  (842.23)

1837.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

$C_{56}H_{108}NO_8P$  (954.45)

1838.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

$C_{56}H_{104}NO_8P$  (950.42)

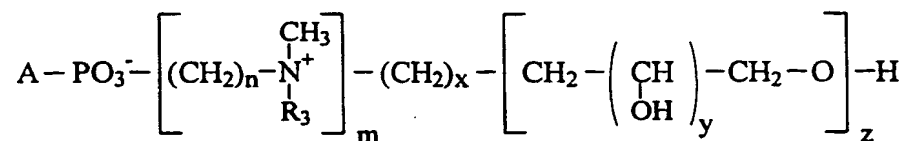
1839.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-N,N,N-trimethyl-hexylammonium (n = 6)

$C_{64}H_{120}NO_8P$  (1062.63)

## Negativ geladene Phospholipide: Phosphatidyloligoglycerine

### 6. Beispiele für Glycerol-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-Verbindungen)

(A = III; m = 0, x = 0; y = 1; z = 2)



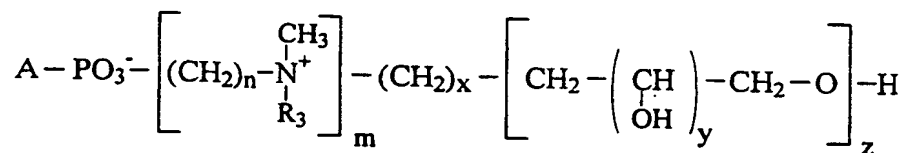
- 1840.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>41</sub>H<sub>76</sub>NaO<sub>12</sub>P (815.01)
- 1841.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>43</sub>H<sub>80</sub>NaO<sub>12</sub>P (843.06)
- 1842.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>45</sub>H<sub>84</sub>NaO<sub>12</sub>P (871.12)
- 1843.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>47</sub>H<sub>88</sub>NaO<sub>12</sub>P (899.17)
- 1844.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>49</sub>H<sub>92</sub>NaO<sub>12</sub>P (927.23)
- 1845.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>51</sub>H<sub>96</sub>NaO<sub>12</sub>P (955.28)
- 1846.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>12</sub>P (983.33)
- 1847.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>53</sub>H<sub>100</sub>NaO<sub>12</sub>P (983.33)
- 1848.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>55</sub>H<sub>104</sub>NaO<sub>12</sub>P (1011.39)
- 1849.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerol-glycerin; Na-Salz  
C<sub>57</sub>H<sub>108</sub>NaO<sub>12</sub>P (1039.44)

- 1850.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{12}P$  (1067.49)
- 1851.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{116}NaO_{12}P$  (1095.55)
- 1852.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{41}H_{72}NaO_{12}P$  (810.98)
- 1853.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{45}H_{80}NaO_{12}P$  (867.09)
- 1854.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{47}H_{84}NaO_{12}P$  (895.14)
- 1855.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-  
Salz  
 $C_{49}H_{88}NaO_{12}P$  (923.19)
- 1856.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{12}P$  (979.30)
- 1857.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{57}H_{104}NaO_{12}P$  (1035.41)
- 1858.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{12}P$  (1063.46)
- 1859.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{12}P$  (1091.52)
- 1860.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-  
Salz

- $C_{43}H_{82}NaO_{12}P$  (845.08)
- 1861.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)
- 1862.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{90}NaO_{12}P$  (901.19)
- 1863.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{43}H_{80}NaO_{12}P$  (843.06)
- 1864.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{12}P$  (927.23)
- 1865.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{12}P$  (955.28)
- 1866.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)
- 1867.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)
- 1868.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{12}P$  (953.26)
- 1869.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{12}P$  (953.26)

**7. Beispiele für Phosphatidyl-glycero-glycero-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-Verbindungen)**

(A = III; m = 0, x = 0; y = 1; z = 3)



- 1870.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{44}H_{82}NaO_{14}P$  (889.09)
- 1871.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{46}H_{86}NaO_{14}P$  (917.14)
- 1872.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{90}NaO_{14}P$  (945.20)
- 1873.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{50}H_{94}NaO_{14}P$  (973.25)
- 1874.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{52}H_{98}NaO_{14}P$  (1001.31)
- 1875.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{54}H_{102}NaO_{14}P$  (1029.36)
- 1876.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)
- 1877.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)
- 1878.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin; Na-



## Salz

- $C_{58}H_{110}NaO_{14}P$  (1085.47)
- 1879.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{60}H_{114}NaO_{14}P$  (1113.52)
- 1880.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{62}H_{118}NaO_{14}P$  (1141.57)
- 1881.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycerin;  
Na-Salz  
 $C_{64}H_{122}NaO_{14}P$  (1169.63)
- 1882.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{44}H_{78}NaO_{14}P$  (885.06)
- 1883.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{86}NaO_{14}P$  (941.17)
- 1884.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{50}H_{90}NaO_{14}P$  (969.22)
- 1885.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{52}H_{94}NaO_{14}P$  (997.27)
- 1886.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{102}NaO_{14}P$  (1053.38)
- 1887.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{60}H_{110}NaO_{14}P$  (1109.49)
- 1888.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-  
glycerin; Na-Salz  
 $C_{62}H_{114}NaO_{14}P$  (1137.54)

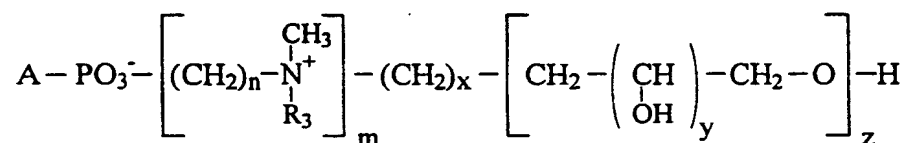
- 1889.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{64}H_{118}NaO_{14}P$  (1165.60)
- 1890.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{46}H_{88}NaO_{14}P$  (919.16)
- 1891.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)
- 1892.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{50}H_{96}NaO_{14}P$  (975.27)
- 1893.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{46}H_{86}NaO_{14}P$  (917.14)
- 1894.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{52}H_{98}NaO_{14}P$  (1001.31)
- 1895.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{54}H_{102}NaO_{14}P$  (1029.36)
- 1896.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)
- 1897.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)
- 1898.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{54}H_{100}NaO_{14}P$  (1027.34)
- 1899.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-

glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{54}H_{100}NaO_{14}P$  (1027.34)

**8. Beispiele für Phosphatidyl-glycero-glycero-glycerine (Na-Salze der Phospho-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-G<sub>4</sub>-Verbindungen)**

(A = III; m = 0, x = 0; y = 1; z = 4)



1900.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{47}H_{88}NaO_{16}P$  (963.17)

1901.) 1,2-Di-(Z)-10-Heptadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{49}H_{92}NaO_{16}P$  (991.22)

1902.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{51}H_{96}NaO_{16}P$  (1019.28)

1903.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{53}H_{100}NaO_{16}P$  (1047.33)

1904.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{55}H_{104}NaO_{16}P$  (1075.38)

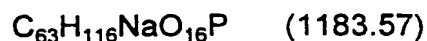
1905.) 1,2-Di-(Z)-10-Heneicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{57}H_{108}NaO_{16}P$  (1103.44)

1906.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

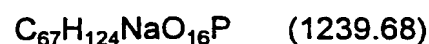
- 1907.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)
- 1908.) 1,2-Di-(Z)-10-Tricosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{116}NaO_{16}P$  (1159.55)
- 1909.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{63}H_{120}NaO_{16}P$  (1187.60)
- 1910.) 1,2-Di-(Z)-15-Pentacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{65}H_{124}NaO_{16}P$  (1215.65)
- 1911.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{67}H_{128}NaO_{16}P$  (1243.71)
- 1912.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{84}NaO_{16}P$  (959.14)
- 1913.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{92}NaO_{16}P$  (1015.25)
- 1914.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{16}P$  (1043.30)
- 1915.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Eicosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{55}H_{100}NaO_{16}P$  (1071.35)
- 1916.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{16}P$  (1127.46)
- 1917.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1918.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Pentacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1919.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1920.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



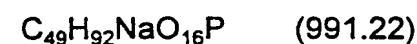
- 1921.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1922.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



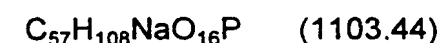
- 1923.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1924.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



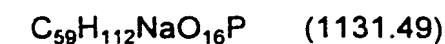
- 1925.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1926.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1927.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz



- 1928.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{57}H_{106}NaO_{16}P$  (1101.42)
- 1929.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{57}H_{106}NaO_{16}P$  (1101.42)

### 9. Beispiele für Phospho-*sn*-G<sub>1</sub>-Verknüpfungen

#### ***sn*-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-Verbindungen**

- 1930.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{84}NaO_{12}P$  (871.12)
- 1931.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{88}NaO_{12}P$  (899.17)
- 1932.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)
- 1933.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)
- 1934.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{57}H_{108}NaO_{12}P$  (1039.44)
- 1935.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{116}NaO_{12}P$  (1095.55)
- 1936.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{80}NaO_{12}P$  (867.09)

- 1937.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{12}P$  (979.30)
- 1938.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{57}H_{104}NaO_{12}P$  (1035.41)
- 1939.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{12}P$  (1091.52)
- 1940.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{12}P$  (873.13)
- 1941.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{47}H_{90}NaO_{12}P$  (901.19)
- 1942.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{43}H_{80}NaO_{12}P$  (843.06)
- 1943.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{12}P$  (927.23)
- 1944.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{12}P$  (983.33)

#### *sn*-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-Verbindungen

- 1945.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{90}NaO_{14}P$  (945.20)

- 1946.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{50}H_{94}NaO_{14}P$  (973.25)
- 1947.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)
- 1948.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)
- 1949.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{60}H_{114}NaO_{14}P$  (1113.52)
- 1950.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{64}H_{122}NaO_{14}P$  (1169.63)
- 1951.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{86}NaO_{14}P$  (941.17)
- 1952.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{56}H_{102}NaO_{14}P$  (1053.38)
- 1953.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{60}H_{110}NaO_{14}P$  (1109.49)
- 1954.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{64}H_{118}NaO_{14}P$  (1165.60)
- 1955.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{48}H_{92}NaO_{14}P$  (947.21)
- 1956.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-



glycerin; Na-Salz

$C_{50}H_{96}NaO_{14}P$  (975.27)

- 1957.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{46}H_{86}NaO_{14}P$  (917.14)

- 1958.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{52}H_{98}NaO_{14}P$  (1001.31)

- 1959.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{56}H_{106}NaO_{14}P$  (1057.41)

#### *sn*-1-G<sub>1</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>3</sub>-G<sub>4</sub>-Verbindungen

- 1960.) 1,2-Di-(Z)-6-Octadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{51}H_{96}NaO_{16}P$  (1019.28)

- 1961.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{53}H_{100}NaO_{16}P$  (1047.33)

- 1962.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

- 1963.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

- 1964.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

$C_{63}H_{120}NaO_{16}P$  (1187.60)

- 1965.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz

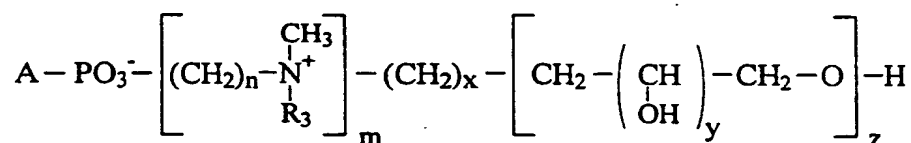
$C_{67}H_{128}NaO_{16}P$  (1243.71)

- 1966.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{92}NaO_{16}P$  (1015.25)
- 1967.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{16}P$  (1127.46)
- 1968.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{63}H_{116}NaO_{16}P$  (1183.57)
- 1969.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{67}H_{124}NaO_{16}P$  (1239.68)
- 1970.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{51}H_{98}NaO_{16}P$  (1021.29)
- 1971.) 2-(Z)-10-Eicosenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{53}H_{102}NaO_{16}P$  (1049.35)
- 1972.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{16}P$  (991.22)
- 1973.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{55}H_{104}NaO_{16}P$  (1075.38)
- 1974.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-*sn*-1-glycero-glycero-glycerin; Na-Salz  
 $C_{59}H_{112}NaO_{16}P$  (1131.49)

## Verknüpfungen mit Zuckeralkoholen

### 10. Phospho-D-mannit-Verbindungen

(A = III; m = 0, x = 0; y = 4; z = 1)



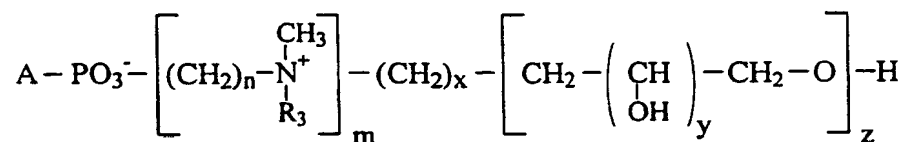
- 1975.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{41}\text{H}_{76}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (831.01)
- 1976.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{47}\text{H}_{88}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (915.17)
- 1977.) 1,2-Di-(Z)-12-Eicosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{49}\text{H}_{92}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (943.23)
- 1978.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{53}\text{H}_{100}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (999.33)
- 1979.) 1,2-Di-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{53}\text{H}_{100}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (999.33)
- 1980.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{57}\text{H}_{108}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (1055.44)
- 1981.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{61}\text{H}_{116}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (1111.55)
- 1982.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{41}\text{H}_{72}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (826.98)
- 1983.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $\text{C}_{45}\text{H}_{80}\text{NaO}_{13}\text{P}$  (883.09)
- 1984.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,12-Nonadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz

- $C_{47}H_{84}NaO_{13}P$  (911.14)
- 1985.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{53}H_{96}NaO_{13}P$  (995.30)
- 1986.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{61}H_{112}NaO_{13}P$  (1107.52)
- 1987.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{13}P$  (861.08)
- 1988.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{13}P$  (889.13)
- 1989.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{43}H_{80}NaO_{13}P$  (859.06)
- 1990.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-  
Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{13}P$  (943.23)
- 1991.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{13}P$  (971.28)
- 1992.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{45}H_{86}NaO_{13}P$  (889.13)
- 1993.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit;  
Na-Salz  
 $C_{53}H_{100}NaO_{13}P$  (999.33)
- 1994.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-  
D-mannit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{13}P$  (969.26)
- 1995.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-  
D-mannit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{94}NaO_{13}P$  (969.26)

- 1996.) 1-(Z)-12-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{31}H_{60}NaO_{12}P$  (678.77)
- 1997.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{31}H_{58}NaO_{12}P$  (676.76)
- 1998.) 1-(Z)-12-Docosenyl-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{28}H_{56}NaO_9P$  (590.71)
- 1999.) 1-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{28}H_{54}NaO_9P$  (588.69)
- 2000.) 1-O-(Z)-10-Docosenyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit; Na-Salz  
 $C_{32}H_{64}NaO_{11}P$  (678.82)
- 2001.) 1-O-(Z,Z)-10,16-Docosadienyl-2-O-methyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-mannit;  
 Na-Salz  
 $C_{32}H_{62}NaO_{11}P$  (676.80)

### 11. Phospho-D-lyxit-Verbindungen

(A = III; m = 0, x = 0; y = 3; z = 1)



- 2002.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{40}H_{74}NaO_{12}P$  (800.98)
- 2003.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{46}H_{86}NaO_{12}P$  (885.15)
- 2004.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{52}H_{98}NaO_{12}P$  (969.31)
- 2005.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz

- $C_{56}H_{106}NaO_{12}P$  (1025.41)
- 2006.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{60}H_{114}NaO_{12}P$  (1081.52)
- 2007.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{40}H_{70}NaO_{12}P$  (796.95)
- 2008.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{44}H_{78}NaO_{12}P$  (853.06)
- 2009.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{52}H_{94}NaO_{12}P$  (965.27)
- 2010.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{60}H_{110}NaO_{12}P$  (1077.49)
- 2011.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{42}H_{80}NaO_{12}P$  (831.05)
- 2012.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{44}H_{84}NaO_{12}P$  (859.11)
- 2013.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{42}H_{78}NaO_{12}P$  (829.04)
- 2014.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{48}H_{90}NaO_{12}P$  (913.20)
- 2015.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{50}H_{94}NaO_{12}P$  (941.25)
- 2016.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz  
 $C_{44}H_{84}NaO_{12}P$  (859.11)
- 2017.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-

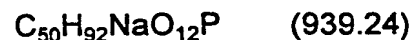
Salz



2018.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz

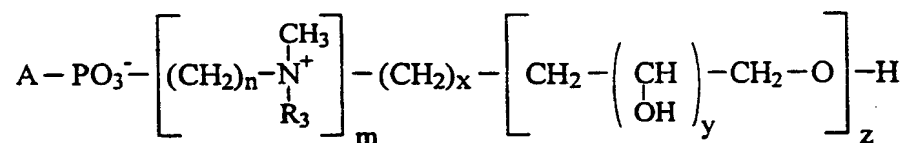


2019.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-lyxit; Na-Salz



## 12. Phospho-D-threit-Verbindungen

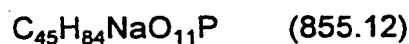
(A = III; m = 0, x = 0; y = 2; z = 1)



2020.) 1,2-Di-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



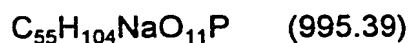
2021.) 1,2-Di-(Z)-6-Nonadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



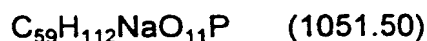
2022.) 1,2-Di-(Z)-10-Docosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



2023.) 1,2-Di-(Z)-10-Tetracosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



2024.) 1,2-Di-(Z)-16-Hexacosenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



2025.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Hexadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



2026.) 1,2-Di-(Z,Z)-5,11-Octadecadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz



- 2027.) 1,2-Di-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{92}NaO_{11}P$  (935.25)
- 2028.) 1,2-Di-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{59}H_{108}NaO_{11}P$  (1047.46)
- 2029.) 2-(Z)-6-Hexadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{41}H_{78}NaO_{11}P$  (801.03)
- 2030.) 2-(Z)-10-Octadecenoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{11}P$  (829.08)
- 2031.) 2-(Z,Z)-6,12-Hexadecadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{41}H_{76}NaO_{11}P$  (799.01)
- 2032.) 2-(Z,Z)-10,16-Docosadienoyl-1-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{47}H_{88}NaO_{11}P$  (883.17)
- 2033.) 1-Stearoyl-2-(Z,Z)-6,18-tetracosadienoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{92}NaO_{11}P$  (911.23)
- 2034.) 1-(Z)-10-Octadecenoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{43}H_{82}NaO_{11}P$  (829.08)
- 2035.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-stearoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{51}H_{96}NaO_{11}P$  (939.28)
- 2036.) 1-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-2-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{90}NaO_{11}P$  (909.21)
- 2037.) 2-(Z,Z)-6,18-Hexacosadienoyl-1-(Z)-6-Hexadecenoyl-*sn*-glycero-3-phospho-D-threit; Na-Salz  
 $C_{49}H_{90}NaO_{11}P$  (909.21)



- 185 -

**Quellenangaben:**

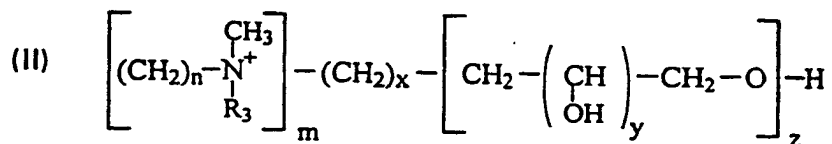
- [1] Kaufmann-Kolle, P., Berger M.R., Unger, C. und H.Eibl  
Systemic administration of alkylphosphocholines: Erucylphosphocholine and  
5 liposomal hexadecylphosphocholine  
*Adv. Exp. Med. Biol.* 416, 165-168 (1996)

## Patentansprüche

1. Verbindung der allgemeinen Formel (I)



worin B einen Rest der allgemeinen Formel (II) darstellt



worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist;

m 0, 1 oder 2 ist;

x eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

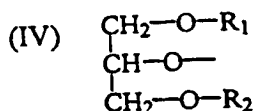
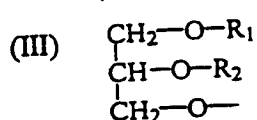
y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist;

z eine ganze Zahl von 0 bis 5 ist;

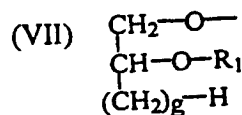
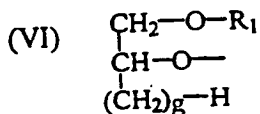
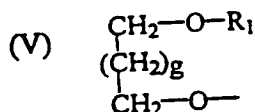
R<sub>3</sub> einen Alkylrest mit 1 bis 3 C-Atomen darstellt, der mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen substituiert sein kann;

- 187 -

und worin A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (IX), darstellt:



5



worin

g eine ganze Zahl von 0 bis 8 ist;

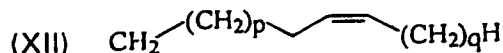
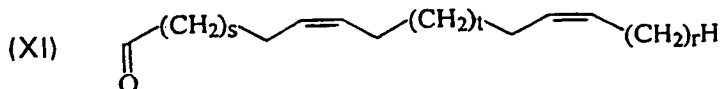
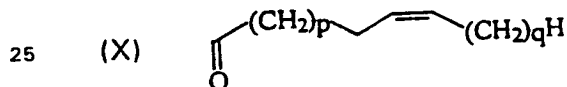
15

p, q, r, s, t  $\geq 0$ ;

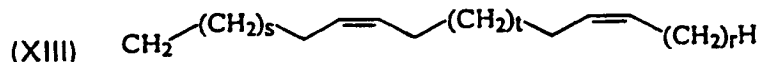
$12 \leq p + q \leq 30$  und

$8 \leq s + t + r \leq 26$  ist;

wobei R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils unabhängig Wasserstoff, einen gesättigten oder ungesättigten Acyl- oder Alkylrest oder einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellen und mindestens einer von R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X), (XI), (XII) und (XIII), darstellt:



30



- 188 -

wobei  $q \neq 8$  für  $p + q = 14, 16, 18$  oder  $20$  ist, wenn keiner der Reste  $R_1$  und  $R_2$  einen Rest der Formel (XI) oder (XIII) darstellt, oder wenn A einen Rest der Formel (VIII) darstellt.

5      2.      Verbindung nach Anspruch 1, worin  
         für B gilt:  
          $m = 1$ .

10      3.      Verbindung nach Anspruch 2, worin  
         für B gilt:  
          $m = 1$ ;  
          $x = 1$  bis  $3$ ;  
          $z = 0$ .

15      4.      Verbindung nach Anspruch 3, worin  
         für B gilt  
          $m = 1$ ;  
          $x = 1$ ;  
          $z = 0$ .

20      5.      Verbindung nach Anspruch 1, worin  
         für B gilt  
          $m = 1$ ;  
          $x = 0$ ;  
25       $y = 1$ ;  
          $z = 1$  bis  $5$ .

30      6.      Verbindung nach Anspruch 5, worin  
         für B gilt:  
          $m = 1$ ;  
          $x = 0$ ;  
          $y = 1$ ;

- 189 -

 $z = 1$  bis 3.

7. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:  
5  $m = 1$ ;  
 $x = 0$ ;  
 $y = 2$  bis 4;  
 $z = 1$ .
- 10 8. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:  
 $m = 0$ ;  
 $x = 0$ ;  
 $y = 1$ ;  
15  $z = 1$  bis 5.
9. Verbindung nach Anspruch 1, worin  
für B gilt:  
 $m = 0$ ;  
20  $x = 0$ ;  
 $y = 2$  bis 4;  
 $z = 1$ .
10. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin  
25 für B gilt:  
 $R_3 = \text{CH}_3$ .
11. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, worin  
für B gilt:  
30  $R_3 = 1,2\text{-Dihydroxypropyl}$ .

- 190 -

12. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin  
für B gilt:  
 $n = 2$  bis 6.
- 5 13. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin  
für B gilt:  
 $n = 3$ .
- 10 14. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin  
A einen Rest der Formel (VIII) oder (IX) darstellt.
- 15 15. Verbindung nach Anspruch 14, worin  
A einen Rest der Formel (VIII) darstellt und 16 bis 23 Kohlenstoff-  
atome aufweist.
- 16 16. Verbindung nach Anspruch 14, worin  
A einen Rest der Formel (IX) darstellt und 19 bis 26 Kohlenstoff-  
atome aufweist.
- 20 17. Verbindung nach Anspruch 16, worin  
A einen Rest der Formel (IX) darstellt und 19 bis 26 Kohlenstoff-  
atome aufweist und  $r = 0$  ist.
- 25 18. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, worin  
A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) bis (VII), darstellt  
und  $R_1$  und  $R_2$  jeweils unabhängig einen Rest, ausgewählt aus einer  
der Formeln (X) bis (XIII), darstellen.
- 30 19. Verbindung nach Anspruch 18, worin  
für B gilt:  
 $x = 1$  und  $z = 0$ .

- 191 -

20. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und  $R_1$  und  $R_2$  jeweils  
unabhängig einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X) bis  
(XIII), darstellen, wobei einer von  $R_1$  und  $R_2$  16 bis 32 Kohlenstoff-  
atome aufweist und einer von  $R_1$  und  $R_2$  16 bis 26 Kohlenstoffatome  
aufweist.
21. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und  $R_1$  und  $R_2$  beide  
einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (X) bis (XIII), darstellen  
und 16 bis 26 Kohlenstoffatome aufweisen.
22. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und  $R_1$  und  $R_2$  jeweils  
unabhängig einen Rest der Formeln (X) bis (XIII) darstellen und 16 bis  
24 Kohlenstoffatome aufweisen.
23. Verbindung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, worin  
 $R_1$  und  $R_2$  jeweils unabhängig einen Rest der Formel (X) oder (XI)  
darstellen.
24. Verbindung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, worin  
 $R_1$  und  $R_2$  jeweils unabhängig einen Rest der Formel (XII) oder (XIII)  
darstellen.
25. Verbindung nach Anspruch 18, 19, 21 oder 23, worin  
 $R_1$  und  $R_2$  beide einen Rest der Formel (XI) darstellen.
26. Verbindung nach Anspruch 18, 19, 21 oder 24, worin  
 $R_1$  und  $R_2$  beide einen Rest der Formel (XIII) darstellen.

- 192 -

27. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest der Formel (III) oder (IV) darstellt und einer von  $R_1$  und  $R_2$  einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt.
- 5 28. Verbindung nach Anspruch 18 oder 19, worin  
A einen Rest, ausgewählt aus einer der Formeln (III) oder (IV),  
darstellt und einer von  $R_1$  und  $R_2$  einen Wasserstoffrest darstellt.
29. Liposomen,  
10 dadurch gekennzeichnet daß  
sie als Liposomenhüllbestandteile Phospholipide und/oder Alkylphospholipide, gegebenenfalls Cholesterin und 1 bis 50 Mol-% einer  
Verbindung nach einem der Ansprüche 1, 18 bis 26 oder deren Salz  
umfassen, wobei das Cholesterin, die Phospholipide, die Alkylphospholipide und die Verbindung zusammen 100 Mol-% der Liposomen-  
15 hüllbestandteile ergeben.
30. Liposomen nach Anspruch 29,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
20 sie zusätzlich einen Wirkstoff gegebenenfalls zusammen mit pharmazeutisch annehmbaren Verdünnungs-, Hilfs-, Träger-, und Füllstoffen  
enthalten.
31. Liposomen nach Anspruch 30,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß  
der Wirkstoff eine Verbindung nach einem der Ansprüche 1, 14 bis 17 und 27 bis 28 ist.
32. Liposomen nach einem der Ansprüche 29 bis 31,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß  
sie zusätzlich eine Nucleinsäure umfassen.

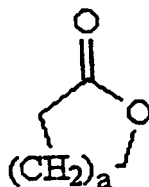


- 193 -

33. Pharmazeutische Zusammensetzung,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
sie einen Wirkstoff nach einem der Ansprüche 1, 14 bis 17 und 27  
bis 29 gegebenenfalls zusammen mit pharmazeutisch annehmbaren  
Verdünnungs-, Hilfs-, Träger-, und Füllstoffen enthält.

34. Verfahren zur Herstellung von ungesättigten (Z)-Fettsäuren oder (Z)-  
Alkenolen entsprechend einem Rest nach einer der Formeln (VIII),  
(IX), (X) und (XI) mit 16 bis 34 Kohlenstoffatomen, ergänzt durch das  
fehlende H,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
man als Ausgangsprodukt ein Lacton der Formel (XIV) verwendet:

(XIV)



wobei  $a = 10$  bis  $16$ ,

und daß es die Schritte umfaßt:

- 1) Spalten des Lactonringes mit einem Trimethylsilylhalogenid  
zu dem entsprechenden Halogen-Carbonsäuretrimethylsilyl-  
ester,
- 2) gleichzeitige oder anschließende Alkoholyse des Halogen-  
Carbonsäuretrimethylsilylesters zu dem entsprechenden  
Halogen-Carbonsäureester,
- 3) Umsetzung des Halogen-Carbonsäureesters mit Triphenyl-  
phosphan zu dem entsprechenden Phosphoniumsalz,
- 4) Umsetzung des Phosphoniumsalzes mit einem Aldehyd  
unter Verwendung einer Base und anschließender Verseifung  
zu einem entsprechenden (Z)-Fettsäuresalz,
- 5) Freisetzung der (Z)-Fettsäure aus dem (Z)-Fettsäuresalz,

- 194 -

6) gegebenenfalls Umsetzung der (Z)-Fettsäure in das entsprechende (Z)-Alkenol mittels Lithiumaluminiumhydrid.

- 5 35. Verfahren nach Anspruch 34,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die (Z)-Fettsäure 15-(Z)-Tetracosensäure ist, wobei Cyclopentadecanolid als Ausgangslacton verwendet wird und in Schritt 4 Pelargonaldehyd als das Aldehyd verwendet wird.
- 10 36. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, 27 und 28 als cytostatischer Wirkstoff.
- 15 37. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, 27 und 28 als Wirkstoff gegen Protozoenerkrankungen wie etwa Leishmaniose und Trypanosomiasis.
38. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und 18 bis 26 als Liposomenhüllbestandteil.
- 20 39. Verwendung einer Verbindung der allgemeinen Formel (I) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und 22 bis 26 als Lösungsvermittler für wasserunlösliche Wirkstoffe.
- 25 40. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 32 als Gentransportvehikel.
41. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 30 als Antitumormittel, wobei der Wirkstoff Doxorubicin ist.
- 30 42. Verwendung von Liposomen nach Anspruch 30 als Mittel zur Beeinflussung der Zellproliferation, wobei der Wirkstoff ein Cytokin ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05710

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07F9/10 A61K31/685 A61K9/127 C07F9/113

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07F A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 97 30058 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 21 August 1997 (1997-08-21) cited in the application the whole document	1-42
Y	EP 0 507 337 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 7 October 1992 (1992-10-07) the whole document	1-42
Y	EP 0 534 445 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31 March 1993 (1993-03-31) the whole document	1-42
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 1999

Date of mailing of the international search report

14/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beslier, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05710

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 13 632 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31 October 1991 (1991-10-31) the whole document -----	1-42
P, Y	WO 99 09037 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 25 February 1999 (1999-02-25) the whole document -----	1-42

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05710

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9730058	A	21-08-1997	DE 19622224 A AU 1791297 A CA 2246568 A EP 0880530 A DE 19735776 A	21-08-1997 02-09-1997 21-08-1997 02-12-1998 25-02-1999
EP 507337	A	07-10-1992	DE 4111105 A AT 144517 T CA 2065104 A DE 59207397 D DK 507337 T ES 2093732 T GR 3021456 T JP 5097878 A US 5436234 A	08-10-1992 15-11-1996 06-10-1992 28-11-1996 24-03-1997 01-01-1997 31-01-1997 20-04-1993 25-07-1995
EP 534445	A	31-03-1993	DE 4132344 A AT 177950 T DE 59209663 D ES 2132101 T GR 3030016 T JP 6263643 A MX 9205466 A SG 49692 A US 5980915 A ZA 9207362 A	01-04-1993 15-04-1999 29-04-1999 16-08-1999 30-07-1999 20-09-1994 01-05-1993 15-06-1998 09-11-1999 03-05-1993
DE 4013632	A	31-10-1991	AT 107503 T AU 643282 B AU 7770291 A CA 2081119 A DE 59102030 D DK 526531 T WO 9116880 A EP 0526531 A ES 2056648 T IE 62548 B PT 97500 A,B	15-07-1994 11-11-1993 27-11-1991 28-10-1991 28-07-1994 22-08-1994 14-11-1991 10-02-1993 01-10-1994 08-02-1995 31-01-1992
WO 9909037	A	25-02-1999	DE 19735776 A AU 9263298 A	25-02-1999 08-03-1999



## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C07F9/10 A61K31/685 A61K9/127 C07F9/113

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C07F A61K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 97 30058 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 21. August 1997 (1997-08-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-42
Y	EP 0 507 337 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 7. Oktober 1992 (1992-10-07) das ganze Dokument	1-42
Y	EP 0 534 445 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31. März 1993 (1993-03-31) das ganze Dokument	1-42
	---	
	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beslier, L

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 40 13 632 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 31. Oktober 1991 (1991-10-31) das ganze Dokument ---	1-42
P,Y	WO 99 09037 A (MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.) 25. Februar 1999 (1999-02-25) das ganze Dokument -----	1-42



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9730058	A	21-08-1997	DE 19622224 A	21-08-1997
			AU 1791297 A	02-09-1997
			CA 2246568 A	21-08-1997
			EP 0880530 A	02-12-1998
			DE 19735776 A	25-02-1999
EP 507337	A	07-10-1992	DE 4111105 A	08-10-1992
			AT 144517 T	15-11-1996
			CA 2065104 A	06-10-1992
			DE 59207397 D	28-11-1996
			DK 507337 T	24-03-1997
			ES 2093732 T	01-01-1997
			GR 3021456 T	31-01-1997
			JP 5097878 A	20-04-1993
			US 5436234 A	25-07-1995
EP 534445	A	31-03-1993	DE 4132344 A	01-04-1993
			AT 177950 T	15-04-1999
			DE 59209663 D	29-04-1999
			ES 2132101 T	16-08-1999
			GR 3030016 T	30-07-1999
			JP 6263643 A	20-09-1994
			MX 9205466 A	01-05-1993
			SG 49692 A	15-06-1998
			US 5980915 A	09-11-1999
			ZA 9207362 A	03-05-1993
DE 4013632	A	31-10-1991	AT 107503 T	15-07-1994
			AU 643282 B	11-11-1993
			AU 7770291 A	27-11-1991
			CA 2081119 A	28-10-1991
			DE 59102030 D	28-07-1994
			DK 526531 T	22-08-1994
			WO 9116880 A	14-11-1991
			EP 0526531 A	10-02-1993
			ES 2056648 T	01-10-1994
			IE 62548 B	08-02-1995
			PT 97500 A,B	31-01-1992
WO 9909037	A	25-02-1999	DE 19735776 A	25-02-1999
			AU 9263298 A	08-03-1999

